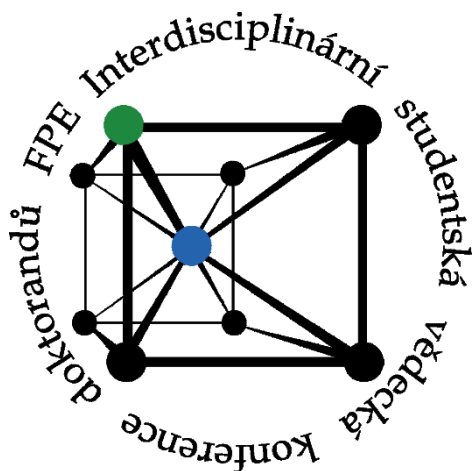




ISVK FPE 2019

Sborník příspěvků 9. Interdisciplinární
studentské vědecké konference
doktorandů FPE

13. května 2019 Plzeň, Česká Republika

Sborník příspěvků 9. Interdisciplinární studentské vědecké konference doktorandů FPE

Výbor konference

doc. Ing. Václav Vrbík, CSc. Mgr. Lenka Benediktová, Mgr. Jan Bařko

Partneři konference

Západočeská univerzita v Plzni
Katedra výpočetní a didaktické techniky
Celoživotní a distanční vzdělávání ZČU

Editoři

Mgr. Lenka Benediktová

Mgr. Jan Bařko

Vydala Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň 2019.

ISBN 978-80-261-0888-7

OBSAH

PODPORA ROZVÍJENÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ ELEKTRONICKOU UČEBNÍ PRÁCE S DATY	3
MIROSLAV ŽÍKA	
STATISTIKY MOODLE.....	11
PETR GROLMUS	
UŽITÍ PROGRAMU GEOGEBRA (NEJEN) VE VÝUCE MATEMATIKY NA 2. STUPNI ZŠ.....	21
JAN FRANK, LUKÁŠ HONZÍK	
KREATIVNÍ APLIKACE VE VÝUCE PŘÍRODOPISU	30
LENKA BENEDIKTOVÁ	

PODPORA ROZVÍJENÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ ELEKTRONICKOU UČEBNICÍ PRÁCE S DATY

PROMOTING THE DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING BY ELECTRONIC TEXTBOOK PRÁCE S DATY

Miroslav Zíka

Abstrakt

Příspěvek se zabývá elektronickou učebnicí *Práce s daty*, která vznikla v rámci projektu *Podpora rozvoje informatického myšlení* (PRIM), a na jejíž tvorbě se podílel pracovní tým působící na Pedagogické fakultě Západočeské univerzity v Plzni. Kvalifikační práce, ze které příspěvek vychází, se zabývá také vzdělávací oblastí Informační a komunikační technologie (ICT), která je vymezena v českém RVP, a srovnává ji s kulturním a historickým vývojem adekvátních zahraničních vzdělávacích dokumentů Slovenské republiky a Velké Británie. V příspěvku se také dočtete o kvantitativním a kvalitativním šetření, v nichž učitelé reflektovali svůj názor na vhodnost zařazení učebnice do výuky předmětu Informatiky na základních školách.

Klíčová slova: *informatické myšlení, elektronická učebnice, PRIM, vývoj, základní vzdělávání.*

Abstract

The paper deals with the electronic textbook called “*Práce s daty*”, which was created within the project *Podpora rozvoje informatického myšlení* (PRIM), and was created by a team acting on the Faculty of Education of the University of West Bohemia in Pilsen. The paper is based on the thesis which also deals with the educational area Information and Communication Technology (ICT), defined in the Czech FEP, and compares it with the cultural and historical development of adequate foreign educational documents of the Slovak Republic and Great Britain. In the paper you can also read about quantitative and qualitative survey in which teachers reflected their opinion on the appropriateness of including textbooks in the subject of Informatics in primary schools.

Key words: *computational thinking, electronic textbook, PRIM, development, basic education.*

1 Rámcový vzdělávací program

Rámcové vzdělávací programy, dále již jen jako RVP, představují v ČR veřejně dostupné kurikulární dokumenty státní úrovně, které byly zformulovány MŠMT v roce 2004. Z hlediska vzdělávací politiky se jedná o závazné pedagogické dokumenty národní úrovně vymezující rámce učiva pro jednotlivé stupně vzdělávání, které je možné na území republiky absolvovat¹. Kromě vzdělávacích cílů klade RVP také důraz na rozvíjení klíčových kompetencí, koncepci celoživotního učení, společného

¹ Předškolní, základní, střední a ostatní vzdělávání.

vzdělávání, provázanost získaných vědomostí se životem a také formulují výstupní úroveň pro absolventy dílčích etap vzdělávání [1].

1.1 Klíčové kompetence

RVP definuje pojem *Klíčové kompetence* jako souhrn žákovských vědomostí, dovedností, postojů a hodnot, jež jsou důležité pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena ve společnosti. Výběr klíčových kompetencí vychází z obecně přijímaných hodnot, přičemž jsou rozvíjeny již od předškolního vzdělávání a v následujících fázích vzdělávání jsou prohlubovány a rozšiřovány.

Pro adekvátní rozvoj musí přispívat veškerý vzdělávací obsah i aktivity. Nelze je totiž chápat jako izolované a samostatně stojící výstupy, ale jako mezipředmětový a multifunkční finální výsledek celého procesu vzdělávání. Ačkoliv jsou klíčové kompetence úzce spojené se vzděláváním žáků, jejich osvojování je proces složitý, dlouhodobý a následuje i po úspěšném zařazení do pracovního procesu. Mezi klíčové kompetence patří:

- kompetence k učení,
- kompetence k řešení problémů,
- kompetence komunikativní,
- kompetence sociální a personální,
- kompetence občanské.

1.2 Vzdělávací oblasti

Informaticky zaměřené předměty, ve kterých by se pro svoje zaměření mohla učebnice *Práce s daty* využít, lze spojit se vzdělávací oblastí Informační a komunikační technologie, která je v RVP vymezena i s požadovanými souvislostmi na stranách 38 až 41 [2].

Vzdělávací oblast je v RVP popsána jako prostředek k dosažení základní informační gramotnosti žáků, která umožňuje „učení kdekoli“, odlehčení paměti, aktualizaci poznatků a doplňování standardních učebních textů. *„Dovednosti získané ve vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie umožňují žákům aplikovat výpočetní techniku s bohatou škálou vzdělávacího softwaru a informačních zdrojů ve všech vzdělávacích oblastech celého základního vzdělávání. Tato aplikační rovina přesahuje rámec vzdělávacího obsahu vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie, a stává se součástí všech vzdělávacích oblastí základního vzdělávání [1]“.*

Z předchozí citace je patrná snaha o propojení vzdělávací oblasti ICT s ostatními vyučovanými předměty, např. čeština, matematika aj. Mezi požadované cíle, naplňované skrze klíčové kompetence, lze zařadit práci s informacemi, jejich vznik na elektronických médiích, ověřování a vyhledávání, schopnost formulovat své požadavky při interakci s počítačem, rozvoj algoritmického myšlení, využívání výpočetní techniky pro zefektivnění učebních činností a organizaci práce, respektování autorských práv, šetrnou práci s technikou, tvořivé využívání softwarových a hardwarových prostředků pro prezentaci své práce aj.

1.3 Rozdělení vzdělávací oblasti ICT

Vzdělávací oblast ICT je v RVP zařazena jako povinná součást základního vzdělávání. Dle podkapitoly Rámcový učební plán je minimální hodinová dotace ICT předmětu pro každý stupeň jedna vyučovací hodina týdně [1]. Tento počet je možné navýšit z tzv. disponibilní časové dotace, která na prvním stupni činí 16 hodin a na druhém stupni 18 hodin. Při navyšování ovšem nesmí dojít k překročení měsíční časové dotace.

2 Revize RVP

V roce 2014 byla českou vládou schválena tzv. *Strategie digitálního vzdělávání 2020*, která si klade za cíl vytvořit novou vzdělávací politiku. Nynější vzdělávání apeluje žáky spíše na výkon a memorování pojmů řečené učitelem. Hodnotí se žákova schopnost zapamatování a rychlost vybavení vědomostí. Plánované změny si kladou za cíl rozvoj k celoživotnímu vzdělávání, s čímž souvisí také zaměření se na tzv. měkké dovednosti žáků. Daný pojem v sobě zahrnuje například komunikační dovednosti, kooperaci, plánování, organizování, objevování, ale také samostatnost, osobní efektivitu, schopnost pracovat s informacemi a hlavně ochotu se učit [2].

2.1 DŮVODY REVIZE RVP

Podmětem k inovacím RVP je předpokládaný rozvoj Průmyslu 4.0. Následkem je postupná změna pracovního trhu, převážně zánik méně kvalifikovaných pracovních míst. S nástupem Průmyslu 4.0 na území ČR dojde primárně ke změně průmyslu a energetiky, ale i dalších částí českého hospodářství. Veškeré tyto změny nastanou v následku zavádění informačních technologií a umělé inteligence do výroby všech odvětví. Tyto akce můžeme v souhrnu považovat za ještě větší propojení virtuálního digitálního světa se světem fyzickým [3].

V sekundárním sektoru průmyslu bude mít negativní vliv na zaměstnanost snaha o zefektivnění výrobních procesů, tedy o automatizaci ručně prováděných prací a zvýšení podílu strojů na práci. S inovacemi ve výrobních postupech se kromě zániku pracovních míst předpokládá také vzniku nových pozic s ICT zaměřením [4].

Národní vzdělávací fond predikuje snížení pracovních pozic u oborů [5]:

- textilní a oděvní průmysl: 31 %,
- hornictví a slévárenství: 29 %,
- výroba stavebních hmot a kovodělných výrobků: 20 %.

Oproti tomu je očekávaný rozvoj v terciárním sektoru, tzn. v oblasti služeb:

- podnikatelské služby: 28 %,
- zdravotní a sociální služby: 18 %,
- vzdělávání: 8%.

2.2 Očekávané výsledky

Revize RVP si klade za cíl změnu vzdělávací politiky na úrovních základního, gymnaziálního a odborného vzdělávání. K tomu nemá napomoci pouze inovace vzdělávací oblasti ICT, ale i ostatních částí. Primárním požadavkem je rozčlenění současného učiva ICT do oblastí, ve kterých by se učivo mohlo uplatnit. S přihlédnutím k nynější charakteristice vzdělávací oblasti ICT by se učitelé mohli setkat např. s psaní

v textovém editoru (např. MS Word) v jazykových předmětech, s využíváním tabulkových procesorů v předmětech matematicky orientovaných, s používáním webových map v zeměpisu a s prací v grafických editorech v hodinách výtvarné výchovy, viz **Obrázek 1**.

K rozvoji digitální gramotnosti by nakonec přispěly všechny předměty, které by přejaly učivo z ICT. Ve většině případů by se jednalo ovšem pouze o průřezové rozvíjení digitálních kompetencí, viz **Obrázek 2**. Uvedené změny by poskytly učitelům informatiky zaměřených předmětů více času pro výuku odborných oborových aktivit, např. programování (Scratch či Kids'n'Code) až tvorba webových stránek, které vedou k rozvoji informatického myšlení. Veškeré plánované změny berou v úvahu také navýšení časových dotací už od předškolního vzdělávání a také častou aplikaci digitálních technologií ve výukových aktivitách [6].

Návrh revize vedoucí k začlenění digitálních a informatických kompetencí vychází ze tří hlavních předpokladů:

- Cíle a obsah všech vzdělávacích oblastí v RVP budou aktualizovány tak, aby rozvíjely práci s informacemi a digitálními technologiemi.
- Do RVP bude zařazena vzdělávací oblast informatika rozvíjející svým obsahem informatické myšlení a digitální kompetence žáků, viz níže.
- Popsání digitální gramotnosti jako souhrn dílčích kompetencí, které budou školy svými činnostmi rozvíjet ve všech dílčích vzdělávacích oblastech.



Obrázek 1: Přesun učiva ICT do jiných vzdělávacích oblastí [6].

2.2.1 Digitální gramotnost

V návrhu revize ICT je *digitální gramotnost* definována jako soubor dílčích digitálních kompetencí, které slouží pro bezpečné, sebejisté a tvořivé využívání digitálních technologií za účelem práce i volnočasových aktivit. Jedná se o průřezové kompetence, neboť bez nich není možné u žáků plnohodnotně rozvíjet další kompetence klíčové. Můžeme je prozatím považovat za nepřesně definované, protože jejich vymezení je závislé na způsobu a šíři využívání digitálních technologií ve společnosti [6].



Obrázek 2: Znázornění podpory Digitální gramotnosti dle revize RVP [6].

2.2.2 Informatické myšlení

S digitální gramotností je spojován také termín *informatické myšlení*. Jedná se o způsob myšlení napomáhající ke vhodnému využívání informatických prostředků a k porozumění přirozených i umělých procesů. Mylně se tento pojem spojuje pouze s programováním. Jedná se souhrn dovedností a schopností, které tvoří fáze pro řešení různých problémů.

- Určení a formulování problému.
- Rozčlenění vztahů a zkoumání dat.
- Využívání modelů a situací.
- Nalezení řešení, zúžení řešení a vytvoření posloupnosti kroků.
- Testování, přenášení a vylepšování postupu řešení problémů.

Předpokladem ke zdárnému rozvoji daného typu myšlení je porozumění principům fungování moderních technologií. Právě ony by žákům měly napomáhat při řešení problémů. Současnou potíží vzdělávání je, že nedostatečně zobrazuje zmíněnou stránku technologií a žáci nejsou zvyklí je za tímto účelem využívat.

2.2.3 Návaznost učebnice *Práce s daty*

Internetová učebnice *Práce s daty* obsahuje rozdílně koncipované aktivity, přičemž každá z nich si klade za cíl rozvíjet jinou digitální kompetenci. Jsou zde implementovány příklady, které je možné využít jako doplněk učiva pro výše zmíněné tematické celky. Níže jsou uvedeny pouze některé z příkladů.

- **Data, informace a modelování:** Grafování, Obrázkové tabulky aj.
- **Informační systémy:** Slovníky, Tvorba tabulek aj.
- **Počítač a jeho ovládání:** Vigenèrova šifra, Datík a prohlížeče aj.

3 Dotazníkové šetření

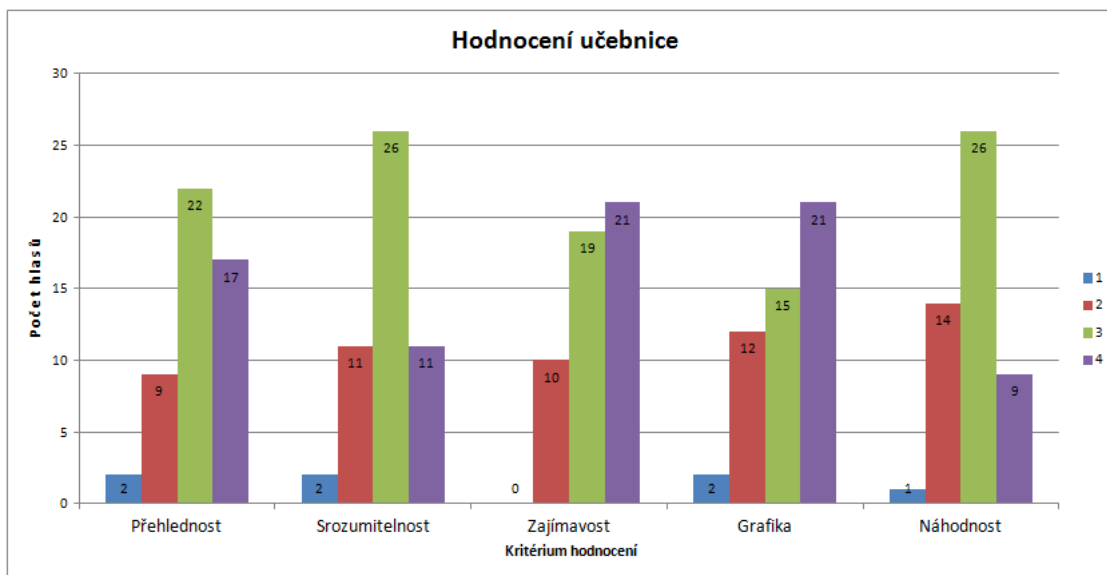
Použitý dotazník obsahuje 23 otázek a je strukturován do tří kategorií, z nichž každá má určité zaměření. V první části, otázky č. 1 až č. 5, jsou dotazovány technické aspekty, jež mají za úkol navázat s respondentem vztah pro vstřícné vyplnění a zjistit preferovaná zobrazovací školní zařízení. Respondent zde vybírá typ školy, hodinovou dotaci předmětu informatika a zařízení, na kterém byla učebnice využívána při hodině a přípravě na ni. Jedná se převážně o výběrové (uzavřené) otázky, kromě otevřených otázek č. 2 a č. 5.

Ke dni 1. 4. 2019 bylo získáno 73 reakcí ze strany ředitelů, popřípadě učitelů informatiky, kterým byl dotazník adresován. Po vyhodnocení odpovědí byla získána hodnotná data od:

- 49 dvoustupňových škol,
- 3 jednostupňových škol,
- 21 malotřídních škol.

Počet odpovědí byl následně zredukován na 50, neboť ve všech reagujících jednostupňových školách a 20 malotřídních školách neprobíhala výuka informatiky ve školním roce 2018/2019.

Hodnocení učebnice probíhalo na čtyřstupňové škále², aby se zamezila tendence respondentů pro výběr střední hodnoty a docílilo se pravdivějšího odpovídání na danou otázku. Otázka poskytuje získání zpětné vazby pro souhrnné ohodnocení struktury, didaktického formulování příkladů a grafického zpracování. Průměrné hodnocení je uvádí **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**



Obrázek 3: Graf znázorňující hodnocení učebnice.

3.1 Přehlednost

Rozdělení učebnice do šesti tematických celků v kaskádovém rozložení, výpis všech tematických oddílů učebnice v každé kapitole a jednoduchý pohyb za využití pomocných odkazů lze považovat za *user-friendly* webové rozhraní. I přes

² Vyšší číslice odpovídá lepšímu hodnocení.

pravděpodobně minimální využití mobilních zařízení byla učebnice hodnocena převážně jako přehledná.

3.2 Srozumitelnost

Při konstruování příkladů byly brány v potaz drobné rozumové odchylky v jednotlivých cílových ročnících. V době provádění dotazníkového šetření ještě nebyla k dispozici filtrace příkladů podle přiřazených ročníků. Učitelé tedy mohli nedopatřením v hodinách využívat příklady těžší obtížnosti, což se mohlo odrazit v hodnocení učebnice.

3.3 Zajímavost

Nejlépe hodnoceným aspektem učebnice, podle získaného průměru, je její zajímavost. Nejprínosnější prvek je pravděpodobně dostupnost učebnice, bezplatnost a široké možnosti využití v hodinách.

3.4 Grafika

Pozitivně byla také ohodnocena autorská grafika, která svým zpracováním má na žáky zapůsobit a aktivizovat je pro splnění úkolů. Součástí některých příkladů je také doprovodná ilustrace.

3.5 Náhodnost zadání

Různorodost zadání aktivit byla během setkání pracovního týmu považována za relativně přínosnou vlastnost učebnice. Poskytuje totiž prostor pro komunikaci v hodině, kterou lze různě rozšířit v závislosti na příkladu. V dotazníkovém šetření byla tato část ovšem hodnocena nejhůře. To by mohlo být zapříčiněno averzí učitelů k atypickým situacím, které mohou narušit průběh vyučované hodiny a neposkytnutí přesně definovaného výstupu každého příkladu. Minimalizace tohoto postoje by mohla být zajištěna vhodným rozšířením metodických listů o podkapitolu *Předpokládané výstupy*³, jež by učitelům popsala algoritmus příkladu s rozpětím možných zobrazovaných hodnot.

Tabulka 1: Průměry jednotlivých kritérií. Zdroj: vlastní.

Kritérium	Přehlednost	Srozumitelnost	Zajímavost	Grafika	Náhodnost
Průměr	3,08	2,92	3,22	3,1	2,86

4 Závěr

Ze získaných odpovědí je velice znepokojivá absence výuky informatiky na prvních stupních ZŠ, popř. v malotřídních školách. Vzhledem k nízkému počtu odpovědí nelze vyvozovat žádná fakta, nicméně v podobných školách by revize ICT neměla očekávané výsledky. Přínosnou zpětnou vazbu by představovala analýza dvouúrovňového systému školních dokumentů, při jehož zavedení ve většině případů nedocházelo k avizovanému odlehčení škol od tradičních obsáhlých osnov. Rozsah změn a počet ovlivněných vzdělávacích oborů předpokládá participační účast všech předmětů na rozvoji digitální gramotnosti žáků. To bude mít za následek rozšíření vzdělávacích metod a o vzdělávací pomůcky, s kterými učitelé doposud nemusejí mít

³ Vzhledem ke kombinatorice některých aktivit se jedná komplikovanou činností.

příslušnou zkušenost. Vzdělávací materiály vzniklé za projektu PRIM jsou zaměřeny na předmět ICT. Pomoc metodika ICT či učitele informatiky zbylým členům učitelského sboru je nevyřčená, prozatím opomíjená. V navrhované revizi RVP v oblasti ICT bohužel nejsou uvedeny bližší organizační informace, např. změna hodinové dotace předmětů. Tento nedostatek patrně přispívá velkou měrou k již zmíněnému negativnímu postoji učitelů, který byl navíc potvrzen doplňkovým dotazníkovým šetřením.

Do hodnocení, a současně také do ochoty odpovědět na žádost o vyplnění, se pravděpodobně promítají negativní postoje učitelů k představenému návrhu revizí RVP, které jsou částečně potvrzeny v doplňkovém dotazníku, který byl realizován na sociální síti Facebook. I přes počáteční názorové ovlivnění je učebnice v kapitole Vyhodnocení dotazníkového šetření hodnocena jako přínosný a vhodný doplněk výuky, leč s drobnými výhradami a nedodělky. Obdobné tvrzení lze vyvodit i na základě individuálního šetření.

Použitá literatura

1. MŠMT a kolektiv. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. 2004.
2. MŠMT. *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020*. Praha : MŠMT, 2014.
3. Odbor 31300. Ministerstvo průmyslu a obchodu. *Iniciativa Průmysl 4.0*. [Online] 2. 9 2016. <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>.
4. *Specifika vzdělávací oblasti Člověk a svět práce z hlediska potenciálu pro rozvoj Digitální gramotnosti*. Krotký, Jan. 2017. stránky 155-169. 1803-537X.
5. Braňka, J. *Požadavky českého trhu práce na technické obory*. Praha : Národní vzdělávací fond, o. p. s., 2010.
6. Národní ústav pro vzdělávání. *Podpora rozvíjení informatického myšlení (PRIM)*. [Online] <http://www.nuv.cz/projekty/prim>.

Kontaktní údaje

Mgr. Miroslav Zíka
 Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
 Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
 E-mail: zikam@kvd.zcu.cz

STATISTIKY MOODLE

MOODLE STATISTICS

Petr Grolmus

Abstrakt

Článek shrnuje možnosti sledování on-line statistik a přehledů jak z provozu systému, tak cílené vyhledávání konkrétních údajů – např. využití systému Moodle v konkrétním akademickém roce, využití kurzu studenty v průběhu semestru, atp. Přehledy provozu a využití LMS mohou vést ke zlepšení efektivity on-line výuky. Lze snadno zjistit, které kurzy jsou málo frekventované, v kterých otázkách testů studenti nejčastěji chybují a do jisté míry lze i odhadovat, kolik času studenti věnují materiálům v LMS.

Klíčová slova: *LMS, Moodle, (on-line) statistiky, Google Analytics, Matomo, Piwik, Icinga, Excel.*

Abstract

This article summarizes the possibilities of monitoring on-line statistics and overviews both from system operation and targeted searching of specific data – eg. usage of Moodle system in a particular academic year, usage of the course by students during the semester, etc. Traffic summaries and usage reports of LMS can improve the effectiveness of online learning. It is easy to find out which courses are not very frequent, in which test questions the students most often make mistakes, and to some extent it is also possible to estimate how much time students spend on materials in LMS.

Key words: *LMS, Moodle, (on-line) statistics, Google Analytics, Matomo, Piwik, Icinga, Excel.*

1 Google Analytics

Google Analytics (GA) zcela jistě nebyly prvním nástrojem pro sledování a generování statistik návštěvnosti webových stránek. Díky kapitálu společnosti se však velmi rychle dostaly do popředí a staly se standardem na poli produktů on-line statistik.

GA byly v srpnu 2006 zpřístupněny zdarma pro využití veřejností. V roce 2009 zavádí GA [1] tzv. *Tracking Code Snippets* - sledovatelné kódy pro přesnější určování návštěvnosti webových služeb, stránek, nebo dokonce jen jejich částí - např. konkrétních *tweetů*.

Princip použití sledovatelných kódů ve stránkách je v detailu popsán v kapitole věnující se softwaru Matomo (dříve Piwik) [2], který využívá stejného principu, a který jsme na ZČU nasadili do rutinního provozu. Použití sledovacích snippetů v GA je tedy totožné, jako u produktu Matomo.

Až s příchodem sledovatelných kódů, které jsou vlastně do webových stránek vložené krátké (nejčastěji javascriptové) programy, které aktivně a v reálném čase kontaktují server sbírající data, bylo možné generovat on-line statistiky a mít tak přehled, co se děje na sledovaných stránkách v daném, současném okamžiku.



Obrázek 1- Základní přehledová stránka Google Analytics. Zdroj: vlastní.

Uvedená přehledová stránka (viz obrázek 1) je základní, tj. bez dalších úprav, které jsou nicméně v GA samozřejmostí. Zobrazená statistika odpovídá reálnému provozu a zobrazuje aktuální počet aktivních uživatelů sledované služby, včetně právě zobrazovaných stránek. Pod číselným údajem o počtu uživatelů je také dostupná informace, jaké zařízení bylo použito pro zobrazení stránek LMS Moodle. Pod pojmem "stolní počítač" jsou započítány také zařízení typu notebook. V drtivé většině časových okamžiků stolní počítače tvoří 100 % aktuálně přistupujících zařízení, z čehož lze snadno vyvodit, že pro e-learningové systémy, a tedy i pro samotný proces učení, je častěji využívána větší zobrazovací plocha. Tato zařízení též mají uvedenou delší dobu sezení (angl. session) - doba od přihlášení uživatele po odhlášení nebo opuštění stránek.

Menší zobrazovací plochy - tablety a smartphony - mívají výrazně kratší dobu sezení a zřejmě tedy bývají používány spíše pro nalezení konkrétní informace ve studijních materiálech a memorování znalostí, než pro cílený proces učení.

2 Matomo / Piwik

Aplikace Piwik byla roku 2007 vytvořena jako *open source* alternativa ke službě Google Analytics. Aplikace je provozována v prostředí s podporou skriptovacího jazyka PHP a databázového systému, nejčastěji MySQL. V této konfiguraci je též provozován i na Západočeské univerzitě.

Matomo lze velmi snadno integrovat téměř do libovolné stránky. Oficiální stránky projektu prezentují snadné použití ve 100+ technologiích, včetně Content Management Systems (CMS), Online Shops, Forums, Frameworks, atd.

Princip použití Matomo je jednoduchý. Do sledované služby, například LMS Moodle, je zapotřebí na vhodné místo, ideálně do záhlaví každé stránky zobrazované uživateli v okně prohlížeče, vložit krátký kousek javascriptového kódu, který umožňuje předávat aplikaci Matomo informace pro zpracování, viz Obrázek 2. Tento javascriptový kód vygeneruje pro nově registrovanou službu provozovanou v prostředí

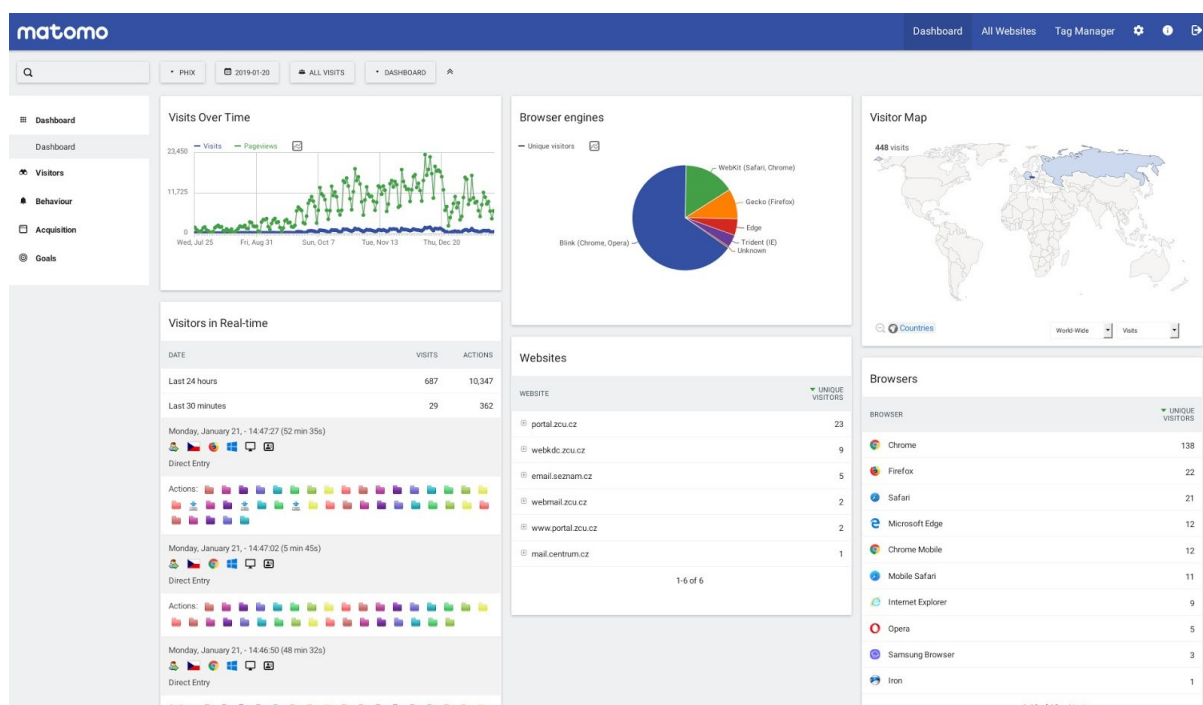
World Wide Web (WWW) sama aplikace Matomo, stačí jej jen vložit na vhodné místo sledované webové stránky.

```
<!-- Piwik -->
<script type="text/javascript">
var _paq = _paq || [];
_paq.push(["setDomains", ["moodle.zcu.cz", "*.zcu.cz"]]);
_paq.push(['trackPageView']);
_paq.push(['enableLinkTracking']);
(function() {
var u="//piwik.zcu.cz/";
_paq.push(['setTrackerUrl', u+'piwik.php']);
_paq.push(['setSiteId', '5']);
var d=document, g=d.createElement('script'),
s=d.getElementsByTagName('script')[0];
g.type='text/javascript'; g.async=true; g.defer=true;
g.src=u+'piwik.js'; s.parentNode.insertBefore(g,s);
})();
</script>
<noscript><p></p></noscript>
<!-- End Piwik Code -->
```

Obrázek 2 - Ukázka vkládaného sledovacího kódu Matomo do provozované služby. Zdroj: vlastní.

Jakmile Matomo započne sběr dat nad konkrétní službou, je ihned možné začít sledovat grafické výstupy, které aplikace Matomo na vlastní provozované webové stránce poskytuje. Pro každého přihlášeného uživatele Matomo je nespornou výhodou možnost upravit si přehledovou stránku sledované služby - tzv. dashboard - dle svých představ. Přehledová stránka nabízí velkou škálu sledovaných kritérií, které je možné dle uvážení ve formě *portletů* přidávat a ubírat. Často si lze zvolit, zda údaje budou zobrazovány v přehledné grafické formě nebo v textové formě v podobě výpisu datových údajů. Příklad vizuálního vzhledu přehledové stránky lze nalézt na obrázku č. 3.

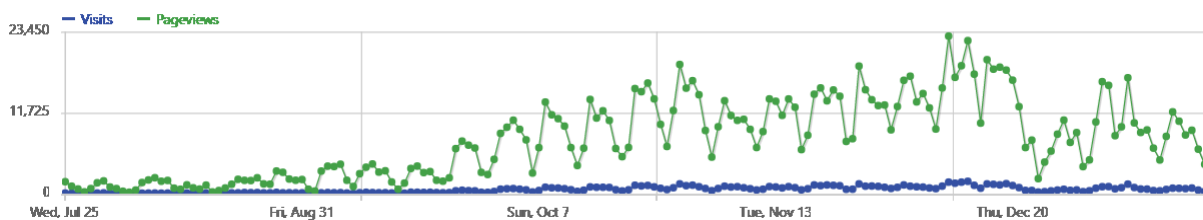
Dle výše uvedeného popisu je patrné, že použití Matomo je zcela nezávislé na konkrétní verzi nasazeného LMS Moodle a lze je s úspěchem využít na všech běžně provozovaných verzích.



Obrázek 3- Příklad přehledové stránky Matomo. Zdroj: vlastní.

Možnosti sledovaných charakteristik na provozované službě jsou opravdu velmi široké a je na každém, jaké přehledy jsou pro něj zajímavé, a jakým způsobem si je na přehledové stránce poskládá. Většinu „*portletů*“ (dlaždic) v dashboardu je možné si dále rozkliknout, takže pak lze následně vidět více detailů nebo změnit nastavení, např. změnit rozsah zobrazovaného období v *portletu*.

Příkladem může být *portlet* „Visits Over Time“, který se po rozkliknutí stane přehlednějším a je na něm vidět více vypovídajících podrobností - viz obrázek č. 4.



Obrázek 4- Detailní návštěvnost Moodle. Zdroj: vlastní.

V tomto detailu je snadno vidět, jak se mění celková návštěvnost v Moodle v průběhu času. V době letních prázdnin, období července v levé části je provoz minimální. Postupně se provoz od začátku zimního semestru zvyšuje, jak učitelé seznamují své studenty s kurzy a nabádají je k jejich používání. Vše kulminuje v závěru semestru v období před vánočními svátky, kdy se studenti z elektronických kurzů připravují na testy, případně je přímo v LMS realizují.

Matomo umožní i v tomto náhledu získat doplňující informace, pokud kurzorem najedeme na jednotlivé body tvořící spojnici grafu. Kromě konkrétního datumu přidá i další sledované charakteristiky (jejich výběr lze opět snadno změnit). V tomto případě graf kulminuje v pondělí 10. prosince 2018, kdy Moodle navštívilo 1667 jedinečných uživatelů, kteří celkem zobrazili 22 763 stránek.

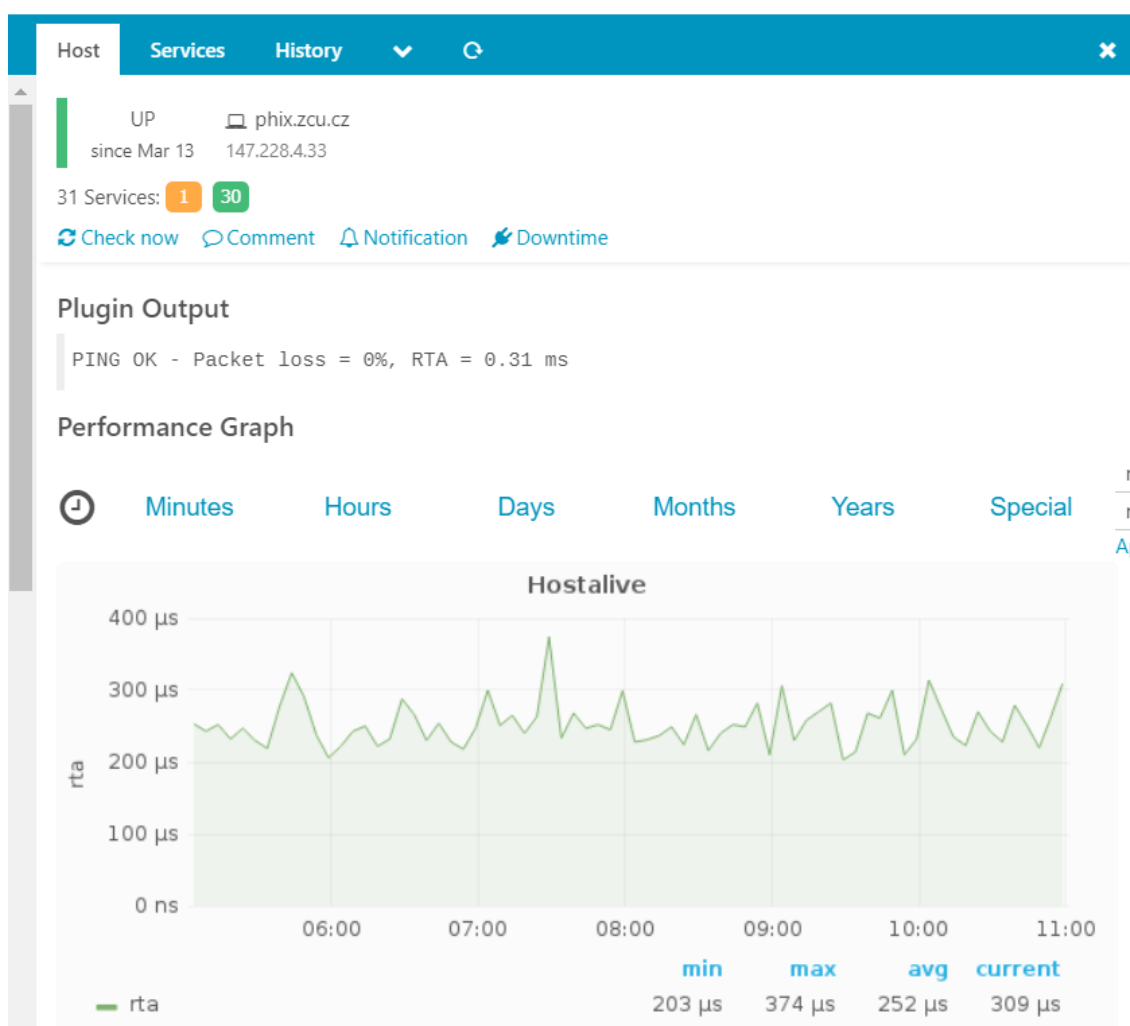
Na první pohled v uvedeném grafu zřejmě upoutá ztelná týdenní perioda v používání Moodle. Chování uživatelů v různých týdnech je téměř shodné, liší se jen celkovými hodnotami, které se mění v průběhu akademického roku. Lze snadno nahlédnout, že lokální minimum využití je téměř vždy v sobotu a maximum v pondělí. Výjimku v roce 2018 tvořily jen lokální minima v pondělí 24. prosince a 31. prosince.

Nespornou výhodou produktu Matomo je skutečnost, že nasbírané údaje o návštěvnosti vašich stránek jsou tyto ukládány na vlastních serverech a zdrojích.

3 Icinga

Pro generování nebo lépe sledování on-line statistik je možné použít též i software Icinga [3], který obecně slouží k monitorování strojů a služeb ve výpočetním prostředí. Není tedy specializován přímo na LMS Moodle, nicméně o chování tohoto systému může mnoho prozradit.

Softwarový produkt Icinga na Západočeské univerzitě používáme cca 2 roky, kdy nahradil předchozí monitorovací systém Nagios, který byl provozovaný déle než 15 let.



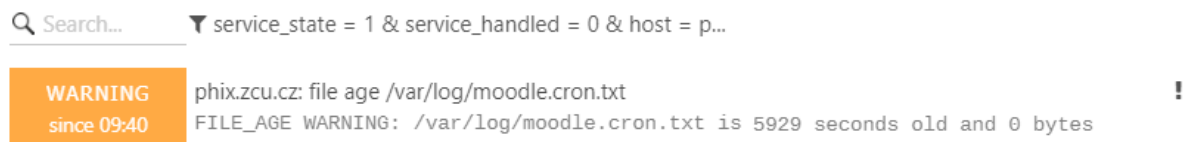
Obrázek 5- Základní přehled stroje s LMS Moodle v Icinge. Zdroj: vlastní.

Monitorovací systémy obecně obsahují velkou množinu sledovacích prvků, které je možné snadno rozšířit o svou vlastní kontrolu konkrétní běžící služby nebo

projevu správné funkčnosti této služby. Tyto monitorovací prvky periodicky kontrolují odezvu služeb běžících na serverech nebo dostupnost těchto serverů jako celek. V případě, že dojde k odchýlení od normálního stavu, jsou správci daného serveru nebo konkrétní služby o této události informováni e-mailovou zprávou.

Díky tomu, že předchozí stavy každé monitorované služby jsou dlouhodobě uchovávány, umí Icinga snadno a rychle pro konkrétní službu vygenerovat přehledný graf hodnot. Základní přehled stroje `phix.zcu.cz`, na kterém je provozován LMS Moodle v Icinze je k nahlédnutí na obrázku č. 5.

Z náhledu je patrné, že na serveru `phix.zcu.cz` je monitorováno průběžně 31 parametrů - např. odezva serveru, obsazenost jednotlivých disků, platnost https certifikátu, teplota na procesorech, vytížení paměti, atp. Z uvedených 31 parametrů je 30 z nich v povolených (zelných) hodnotách a jeden parametr je zvýrazněn žluto-oranžovou barvou - tzv. warning - varování. Po rozkliknutí lze zjistit, která sledovaná služba má potíže – viz obrázek č. 6.



Obrázek 6- Detail problematické služby v monitoringu. Zdroj: vlastní.

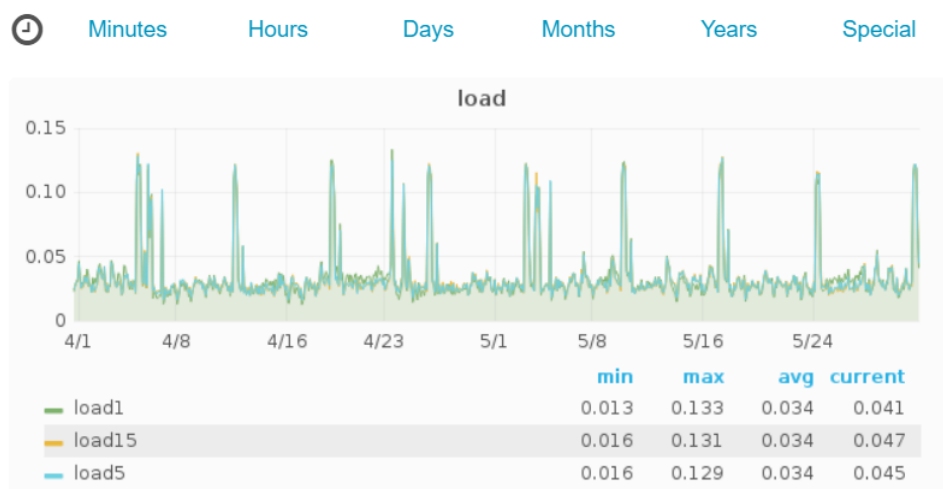
Problematickým je soubor `/var/log/moodle.cron.txt`, kam zapisuje pravidelně spouštěný skript tzv. “*Moodlecron*”, standardní součást LMS Moodle, která periodicky vykonává různé akce - např. rozesílá všem zúčastněným uživatelům zprávy z diskusního fóra kurzu nebo otevírá přednastavené testy podle předem definovaného času. *Moodlecron* bývá pouštěn periodicky, např. každých 5 minut, a do logovacího souboru `moodle.cron.txt` vždy zapíše minimálně čas spuštění. Delší časový úsek, kdy tento soubor nebyl změněn, je tedy podezřelý a Icinga správně rozpoznala potenciální problém. V tomto případě ale *Moodlecron* spustil zálohování kurzů, které může trvat i několik hodin, což je plně závislé na celkovém počtu kurzů provozovaných v LMS a aktuálním vytížení serveru. Po dokončení této časově náročné operace se spouštění *Moodlecronu* opět stane pravidelným a i tento warning bude změněn na zelený “OK” stav.

Sledování údajů nasbíraných Icingou může včas odhalit problémy, které mohly vzniknout jak v provozu, tak i třeba již při rozhodování při pořizování vhodného hardwaru na provoz LMS. V tomto případě je vhodné občas zkontrolovat vytěžování serveru - tzv. load. Pohledem na graf vytíženosti procesorů, např. za poslední dva měsíce provozu, lze konstatovat, že hardware je více než dostačující, když vytížení serveru i při špičkách při zálohování systému za provozu dosahuje maximálního vytížení cca hodnoty 0.15 (= opravdu nepodstatné vytížení) - viz obrázek č. 7.

Plugin Output

OK - load average: 0.02, 0.03, 0.04

Performance Graph



Obrázek 7- Vytížení hardwaru LMS Moodle. Zdroj: vlastní.

4 Excel

Pomocí Excelu lze vizualizovat různými způsoby obrovské množství dat. Data pro zpracování je však nutné získat pracnějším způsobem. Základní údaje k jednotlivým kurzům lze do určité míry získat přímo z Moodle ve vhodném formátu - např. CSV4.

Pokud chceme zobrazit nějaké složitější náhledy a statistiky, neobejdeme se bez znalosti databázového jazyka SQL⁵ a také znalosti přístupového jména a hesla do databázového systému, který je pro provoz Moodle používán. Za tento pracnější způsob získávání dat však budeme odměněni tím, že dokážeme vytvořit statistiky na míru dle požadavku.

Na Západočeské univerzitě v Plzni používáme jako databázový backend pro LMS Moodle databázový systém MySQL, resp. nově její open source odnož pod názvem MariaDB. Díky shodnému API⁶ rozhraní MySQL a MariaDB lze externí nástroje totožně použít pro obě varianty.

Pro dolování dat Moodle z databázového systému lze použít různé grafické a webové nástroje - MySQL Workbench, PHPMyAdmin, Adminer a jistě i spoustu dalších. V nouzi však postačí nejjednodušší nástroj, který je součástí instalačního balíku databázového systému MySQL (i MariaDB) a tím je CLI⁷. I v tomto základním prostředí, lze při běžné znalosti jazyka SQL a přehledu tabulek Moodle vystavět dotaz, kterým se dostaneme k požadovaným datům.

Příklad - zajímá nás, kdy je nejvhodnější provádět každodenní zálohování Moodle dat uložených v MySQL databázi.

⁴ CSV - Comma Separated Value - hodnoty oddělené čárkou, běžný formát pro export dat pro statistické zpracování.

⁵ SQL - Structured Query Language - standardizovaný databázový dotazovací jazyk.

⁶ API - Application Programming Interface - definované rozhraní pro programování aplikací, pojem ze softwarového inženýrství.

⁷ CLI - Command Line Interface - prostředí příkazové řádky.

Za dlouhou dobu provozu LMS Moodle jeho data uložená v databázi poměrně nabobtnala na téměř 9 GB. Zálohování takto velkého množství dat je více než vhodné dělat v průběhu minimálního provozu, aby nedocházelo k prodlužování reakční doby z důvodu používání zámků v databázi při zálohování jednotlivých tabulek. Zámek - `LOCK TABLE <tablename>` - je běžná praxe v databázových systémech kdy proces modifikující záznam v tabulce si vynutí exkluzivní přístup k záznamu nebo celé tabulce, aby nemohlo dojít k vícenásobné změně stejného záznamu. V tomto případě tabulku uzamyká zálohovací proces, aby ukládaná data byla konzistentní a nemohlo tak dojít ke změně jiným procesem.

Pro tento účel můžeme vytvořit přehledný graf počtu prováděných akcí pro jednotlivé dny v týdnu a pro konkrétní hodinu.

Pod pojmem “akce” Moodle identifikuje např. přihlášení uživatele, jeho odhlášení, návštěvu/zobrazení konkrétní stránky nebo části kurzu, editaci kurzů, modifikaci uživatelských rolí, oznámkování studenta, odevzdání úkolu, zodpovězení testové otázky, atp.

Všechny tyto akce jsou přehledně uloženy v jediné tabulce s pojmenováním “mdl_logstore_standard_log”. Přestože na Západočeské univerzitě provozujeme systém Moodle v centrální správě již déle než 10 let, a při pravidelných upgradech jsou všechna data zachovávána, tak v této tabulce jsou data jen cca za posledních 5 let. V dřívějších verzích Moodle používal jiné způsoby a jiné tabulky pro logování akcí uživatelů.

Prvním nutným krokem je získání relevantních dat z databázového systému za dobu posledních 12 měsíců. SQL příkaz, který tato data získá, je zde:

```
select dayname(from_unixtime(timecreated)) as den,
hour(from_unixtime(timecreated)) as hodina, count(*) as pocet
from mdl_logstore_standard_log where timecreated >
(unix_timestamp(now()) - (365 * 86400)) group by den, hodina
INTO OUTFILE '/tmp/actions-per-day-and-hour.csv' FIELDS
TERMINATED BY ',' LINES TERMINATED BY '\n';
```

V atributu (položce) `timecreated` tabulky `mdl_logstore_standard_log` je uložen čas vzniku akce v tzv. UNIXovém formátu⁸. Jedná se o velké celé číslo, které udává počet vteřin od půlnoci ze středy 31. prosince 1969 na čtvrtek 1. ledna 1970 - tzv. UNIX Epoch Time [4]. Z této položky lze získat vhodnými SQL funkcemi konkrétní den, hodinu a počet akcí v kombinaci těchto dvojic.

V závěru příkazu je podmínka omezující vyhledávání akcí jen na posledních 365 dní zpětně od aktuálního data. Na samém konci příkazu je definování výstupu nalezených výsledků do souboru ve formátu CSV. Tento formát je vhodný přímo pro načtení do Excelu a následné zpracování. Výsledkem je právě 168 záznamů (týden má 168 hodin).

Prvních několik řádek z výsledného souboru `actions-per-day-and-hour.csv`:

```
Friday,0,7911
Friday,1,4434
```

⁸ UNIX - jméno operačního systému vyvinutého AT&T v roce 1969 - <https://cs.wikipedia.org/wiki/Unix>.

Friday, 2, 2562
 Friday, 3, 2378
 Friday, 4, 2554

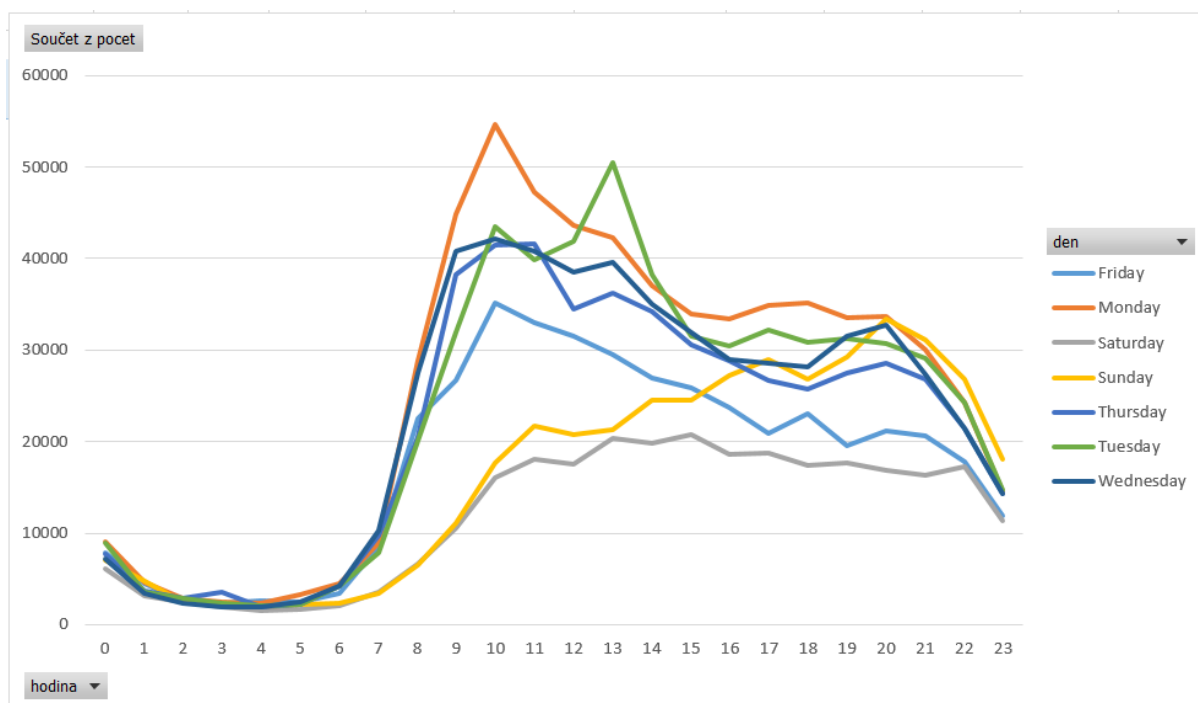
Z prvního řádku vyplývá, že za poslední rok každý pátek (kumulativně) od času 00:00:00 do času 00:59:59 Moodle zpracoval 7911 akcí, z druhého řádku každý pátek od času 01:00:00 do času 01:59:59 Moodle zpracoval 4434 akcí, atd.

Je vhodné před tato data přidat řádek se jmény jednotlivých sloupců. Pojmenované sloupce se budou prospěšné při dalším zpracování v Excelu. Přidáme tedy na úplný začátek souboru řádek:

den, hodina, počet

Tato data následně načteme do Excelu a vytvoříme kontingenční tabulku, kde do sloupců kontingenční tabulky přetáhneme položku `den`, do řádků pak položku `hodina` a do hodnot umístíme položku `počet`. Nyní již stačí jen data zobrazit ve vhodném kontingenčním grafu, viz obrázek 8.

Z uvedeného grafu jasně vyplývá odpověď na původní otázku “kdy je vhodné provádět zálohování databáze Moodle?”. Minimální provoz v systému Moodle je mezi 1. až 6. hodinou ranní. Zálohování dat Moodle z databázového systému MySQL na Západočeské univerzitě v Plzni provádíme každý den v čase 1:00. Zálohování samotné trvá necelých 5 minut, kdy je Moodle funkční, ale může mít pro uživatele o něco delší odezvy než je obvyklé. Tyto potenciální potíže ale ovlivní v daném čase jen minimum uživatelů.



Obrázek 8 - Rozložení počtu akcí v LMS Moodle za poslední rok. Zdroj: vlastní.

5 Závěr

Pro účely zpracování statistik LMS Moodle a jejich následné převedení do graficky vhodné podoby je možné využít širokou paletu nástrojů, jak spojených přímo s LMS

Moodle, coby součást hlavního balíku Moodle nebo externích modulů ve formě rozšíření základní funkcionality Moodle, tak i externích nástrojů nebo celých softwarových balíčků pro zpracování surových dat exportovaných nebo získaných přímo z relačního databázového systému použitého pro provoz LMS.

Věřím, že se podařilo zmapovat základní použitelné nástroje pro vytvoření graficky vhodných reprezentací provozu a dat LMS Moodle.

Použité zdroje

1. The History of Google Analytics - Infographic. Digital Agency - Higher Education Marketing | Converge Consulting. [Online] <https://convergeconsulting.org/2016/09/21/infographic-the-history-of-google-analytics/>.
2. Secure Open Web Analytics Platform [online]. Copyright © 2019 matomo.org [cit. 07.08.2019]. Dostupné z: <https://matomo.org/>. [Online] <https://matomo.org/>
3. Icinga Monitoring Software. [Online] <https://icinga.com/>.
4. Unix time - Wikipedia. [Online] https://en.wikipedia.org/wiki/Unix_time.

Kontaktní údaje

Ing. Petr Grolmus

Západočeská univerzita v Plzni, Centrum informatizace a výpočetní techniky

Univerzitní 20, 306 14 Plzeň

e-mail: indy@civ.zcu.cz

UŽITÍ PROGRAMU GEOGEBRA (NEJEN) VE VÝUCE MATEMATIKY NA 2. STUPNI ZŠ

USING OF GEOGEBRA (NOT ONLY) IN TEACHING MATHEMATICS AT THE SECOND GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

Jan Frank, Lukáš Honzík

Abstrakt

Program dynamické geometrie GeoGebra představuje v současné době pravděpodobně nejčastěji používaný počítačový software ve výuce matematiky na českých základních školách. Jeho hlavními výhodami jsou bezesporu prostředí v češtině (včetně manuálu), intuitivní ovládání a licence typu *open-source*. Aktuálně je k dispozici ke stažení více verzí tohoto softwaru, a to nejen pro počítače, ale též pro mobilní zařízení se systémem Android nebo iOS. Vyučující navíc již nemusí všechny figury do výuky vytvářet sám, ale může využít rozsáhlé databáze výukových materiálů vytvořených uživateli programu z celého světa. V současné době obsahuje tato databáze nejen figury použitelné v hodinách matematiky na základní či střední škole, ale také názorné, dynamické konstrukce demonstrující různé fyzikální a přírodní jevy. Příspěvek je věnován několika možnostem užití programu GeoGebra a databáze výukových materiálů ve výuce na 2. stupni ZŠ, a to nejen v hodinách matematiky.

Klíčová slova: *software dynamické geometrie, kognitivní technologie, GeoGebra, matematika, přírodní jevy, výukový materiál.*

Abstract

The software of dynamic geometry GeoGebra is currently probably the most commonly used computer software in teaching mathematics at Czech elementary schools. Its main advantages are undoubtedly the environment in Czech (including manual), intuitive control and open-source licenses. Currently are multiple versions of this software available for download. Not only for computers, but also for Android and iOS mobile devices. In addition, teachers do not have to create all the models themselves but can use an extensive database of learning materials created by program users from around over the world. Nowadays, this database contains not only models applicable in mathematics lessons at elementary or secondary school but also illustrative and dynamic constructions demonstrating physical and natural phenomena. This paper is devoted to several possibilities of using GeoGebra software and its database of teaching materials at second grade of elementary school and not only in mathematics lessons.

Key words: *software of dynamic geometry, cognitive technology, GeoGebra, mathematics, natural phenomena, educational material.*

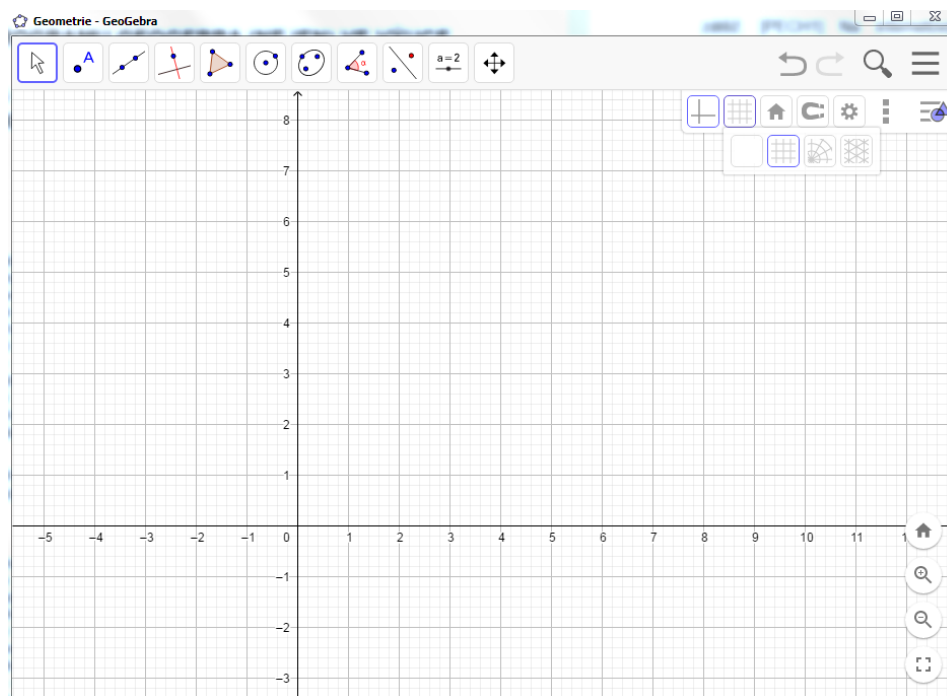
1 Úvod a specifika programu GeoGebra

Program dynamické geometrie GeoGebra patří v současné době mezi oblíbený matematický software využívaný učiteli na základních, středních i vysokých školách. Hlavními výhodami programu GeoGebra jsou prostředí v češtině (včetně manuálu), intuitivní ovládání a licence typu *open-source*, díky které jeho zavedení do hodin

matematiky či jiných přírodovědných předmětů nepředstavuje pro školu další finanční zátěž. [6] Na internetových stránkách www.geogebra.org je aktuálně k dispozici ke stažení více verzí tohoto softwaru, a to nejen pro počítače, ale též pro mobilní zařízení se systémem Android nebo iOS. Učiteli se tak nabízí možnost, v případě velké vytíženosti počítačové učebny, jít cestou tzv. BYOD (zkratka z anglického *Bring Your Own Device*, v překladu *přines si své vlastní zařízení*), kdy žáci pracují na vlastním mobilním zařízení – notebook, tablet, smartphone...aj. [2] Výhodou tohoto přístupu může být, že si žáci úlohy z hodin mohou uložit a vrátit se k nim při domácí přípravě. Nevýhodou či problematickým místem může být odlišnost jednotlivých zařízení donesených žáky – rozdíly v ovládání mezi počítačem a tabletem, případně rozdílná výkonost jednotlivých zařízení. Navíc může nastat situace, kdy některý ze žáků nebude mít k dispozici z nějakého důvodu žádné vlastní zařízení. Učitel se proto musí na tyto situace předem připravit.

1.1 Základní možnosti a ovládání programu GeoGebra

Bez ohledu na verzi programu GeoGebra a platformu, na které s ním pracujeme, představuje základní prvek prostředí *nákresna*, která je ekvivalentem k papíru při rýsování klasických geometrických konstrukcí s využitím pravítka, kružítka a tužky. Pomocí jednotlivých nástrojů následně konstruuje požadované geometrické figury. Zároveň můžeme pro usnadnění práce využít čtvercovou síť či osy pravoúhlé soustavy souřadnic, které lze zapnout na pozadí nákresny (obrázek 1).



Obrázek 1 Nákresna programu GeoGebra. Zdroj: vlastní.

Oproti klasickým konstrukcím na papíře je ovšem nutné upozornit na rozdílné chování jednotlivých prvků konstrukce. Zatímco při klasickém postupu jsou všechny body konstrukce na papíře neměnné a někdy ani nezáleží na pořadí jejich sestavení, v programech dynamické geometrie má pořadí a způsob sestavení jednotlivých prvků geometrické figury přímý vliv na výslednou dynamiku celé konstrukce. Špatná posloupnost kroků má za následek, že v případě užití dynamických nástrojů *manipulace* nebo *animace* se figura nesmyslně „rozhází“. Roli zde hrají odlišné typy vazeb mezi jednotlivými objekty/prvky konstrukce. Podle způsobu vzniku dělíme tyto

objekty na *volné objekty* (vznik přímým vytvořením na nákrese), *objekty na objektu* (vznik nového na stávajícím objektu – např. bod na kružnici) a *vázané objekty* (vznik na základě dříve sestavených objektů – např. průsečík přímek). [9]

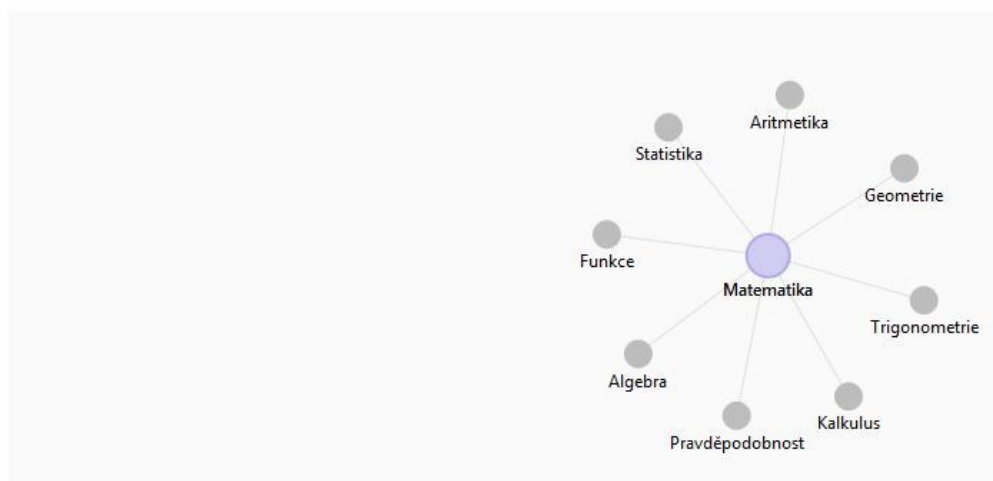
Díky těmto vazbám mezi objekty může vyučující „zahýbáním“ výslednou konstrukcí snadno zjistit, zda žák postupoval v souladu s uvedeným zápisem nebo se snažil postup „ošidit“. Zároveň právě díky vhodnému využití těchto vazeb je možné v programu GeoGebra provádět názorné demonstrace matematických důkazů, případně vytvářet počítačové simulace některých fyzikálních či přírodních jevů. Cílem tohoto článku ovšem není podrobně rozebírat jednotlivé funkce a možnosti programů dynamické geometrie, čtenáře můžeme odkázat na literaturu [9], která se využitím kognitivních technologií ve výuce a pozitiv/negativy jejich nasazení do hodin matematiky zabývá podrobněji. Nyní se zaměříme na konkrétní možnosti, které učitel má v případě, že se rozhodne s programem GeoGebra nejen pracovat, ale též bude využívat databázi výukových materiálů od uživatelů z celého světa.

2 Sdílené výukové materiály v programu GeoGebra a jejich využití

Vyhledávání konkrétních výukových materiálů vytvořených jinými uživateli lze dvěma způsoby – přímo v programu GeoGebra (pochopitelně je nutné mít připojení k internetu) nebo na internetových stránkách www.geogebra.org. Lze vyhledávat standardně zadáním klíčových slov nebo prostřednictvím grafického vyhledávání pomocí volby konkrétních oborů a podoborů (obrázek 2).

Matematika

Výukové materiály



Obrázek 2 Filtrování výukových materiálů podle zvoleného oboru. Zdroj: vlastní.

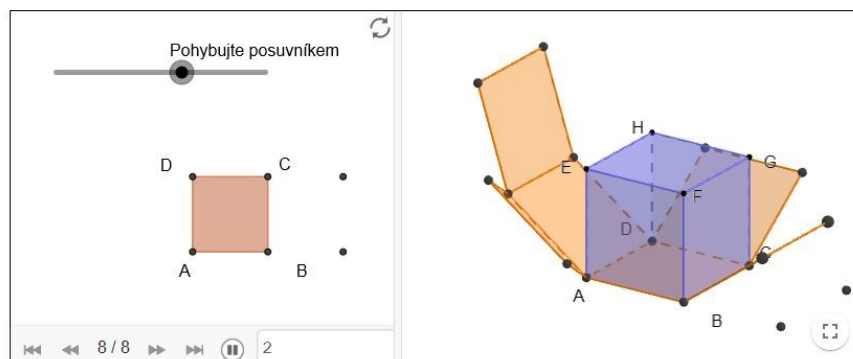
Materiály může vytvářet a sdílet prostřednictvím této „banky“ každý uživatel programu GeoGebra, který si vytvoří uživatelský účet. Nicméně pro prohlížení a stahování vybraných materiálů není tento účet nutný, stejně jako pro práci s programem samotným. Výukové materiály jsou rozděleny na dva typy, *aktivita* a *kniha*. Materiály typu *aktivita* obvykle představují stručné zpracování jednoho konkrétního tématu – např. rozdělování/změna úsečky v daném poměru, konstrukce pravoúhlého trojúhelníku, graf funkce sinus s využitím jednotkové kružnice nebo síť krychle (obrázek 3).

Sít' krychle

Autor: Šárka Voráčková

Téma: Krychle

Narýsuj sít' krychle o délce hrany 4 cm, vystřihni a krychli slep.



Obrázek 3 Dynamický model konstrukce sítě krychle (zdroj [11])

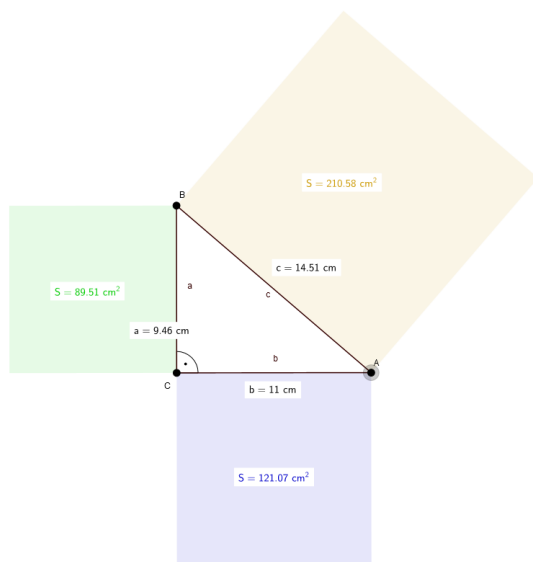
Výukové materiály typu *kniha* jsou obvykle rozsáhlejší materiály zabývající se komplexně jedním nebo více tématy. Strukturou se většinou podobají elektronické, interaktivní učebnici. Dynamické modely jsou doprovázeny textem a „knihu“ lze procházet po kapitolách podle obsahu. Právě mezi materiály tohoto typu nalezneme několik „kniha“, které jsou věnovány fyzikálním či přírodovědným jevům. Konkrétně lze kupříkladu uvést výukový materiál *GeoGebra ve výuce zeměpisu na ZŠ* (viz [4]), který umožňuje i jistou mezipředmětovou vazbu mezi matematikou a zeměpisem.

Je zřejmé, že databáze výukových materiálů pro program GeoGebra může být užitečným pomocníkem učitele při přípravě hodin matematiky i jiných přírodovědných předmětů na základní škole. Zaměříme se proto nyní na některé konkrétní existující výukové materiály v databázi.

2.1 Důkaz Pythagorovy věty

I přes to, že důkazy tvrzení a matematických vět na základní škole zpravidla neuvádíme, často je do výuky na 2. stupni ZŠ zařazován alespoň důkaz Pythagorovy věty, resp. demonstrace platnosti vzorce $c^2 = a^2 + b^2$. Program GeoGebra nám v tomto směru nabízí dvě možnosti.

První možností je sestavit pravoúhlý trojúhelník a čtverce nad přeponou i oběma odvěsnami. Následně necháme program změřit a zobrazit délky stran trojúhelníka a necháme též vypočítat obsahy všech sestavených čtverců. Při následné manipulaci s trojúhelníkem – změnách délek stran trojúhelníka (při zachování pravoúhlého trojúhelníka) je evidentní, že součet obsahů menších čtverců se rovná obsahu čtverce většího – sestaveného nad přeponou. Tuto hodnotu můžeme samozřejmě také nechat vypočítat program samotný. Pokud bychom hledali takový dynamický model mezi výukovými materiály, stačí zadat heslo *Pythagorova věta* a vyhledávač nám vrátí celou řadu výsledků v češtině i jiných jazycích. Příkladem takového modelu je materiál uvedený na obrázku 4.



Pythagorova věta

Součet obsahů čtverců sestojených nad odvěsnami
pravoúhlého trojúhelníka je roven obsahu
čtverce sestojeného nad přeponou tohoto trojúhelníka.

Jestliže a , b jsou délky odvěsen, c je přepona, platí:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$14.51^2 = 9.46^2 + 11^2$$

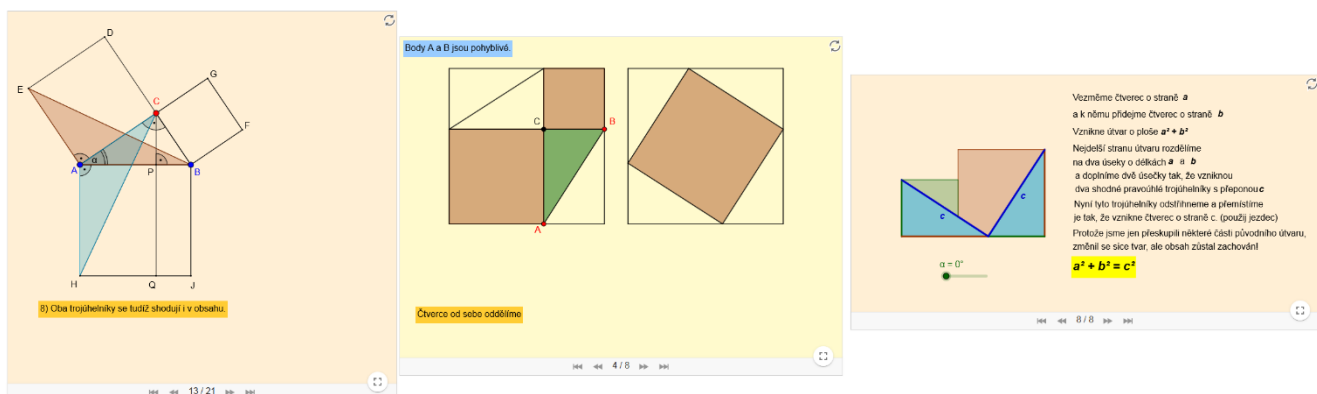
$$210.58 = 89.51 + 121.07$$

Návod k použití: pohybné body A, B.

Poznámka: veškeré číselné údaje jsou v tomto appletu zaokrouhlovány!

Obrázek 4 Demonstrace platnosti Pythagorovy věty (zdroj [8])

Druhou možností je vytvořit dynamický model vycházející z tradičních grafických důkazů Pythagorovy věty. Těch je několik a může se stát, že každému žákovi bude vyhovovat jiný přístup. Opět lze využít databázi výukových materiálů, konkrétně pak „knihu“ *M – Pythagorova věta, Eukleidovy věty* (viz [10]), která se zabývá formulací Pythagorovy věty a možnými grafickými důkazy (obrázek 5).



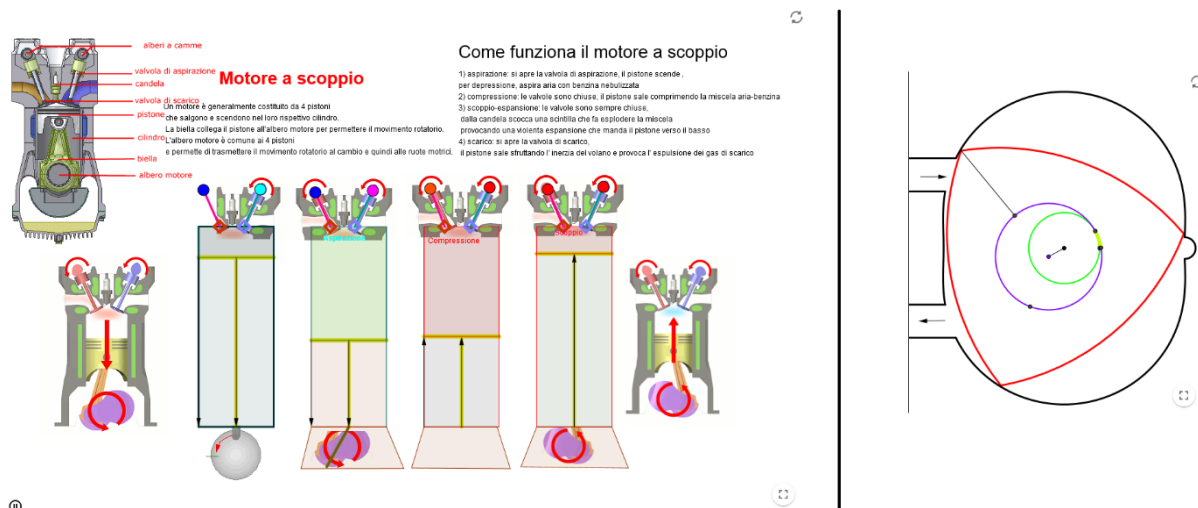
Obrázek 5 Eukleidův, Pythagorův a Indický důkaz Pythagorovy věty (zdroj [10])

Pochopitelně ne vždy lze nalézt výukový materiál ke každému z témat, případně jsou tyto materiály v angličtině, němčině či jiném cizím jazyce. Záleží pak na uvážení učitele a možnostech třídy, zda i přes tuto komplikaci materiál do výuky zařadí, čímž bude opět docházet k určité mezipředmětové vazbě s cizími jazyky, nebo vytvoří vlastní dynamický model.

2.2 Využití dynamických modelů ve fyzice – spalovací motory

Již bylo řečeno, že program GeoGebra lze využít nejen v rámci hodin matematiky, ale je též možné vytvářet dynamické modely a provádět počítačovou simulaci i v jiných technicky či přírodovědně orientovaných předmětech jakými jsou například fyzika, technická výchova či zeměpis. Pochopitelně praktická manipulace s předměty a pomůckami simulující chování skutečných kupříkladu strojů je vždy lepší než dvourozměrný model na plátně či interaktivní tabuli. Příslušné pomůcky však škola nemusí mít vždy k dispozici nebo jsou již zastaralé a nefunkční. Konkrétním takovým

příkladem může být v hodinách fyziky látka týkající se spalovacích motorů. V učebnicích sice bývají jednotlivé fáze klasických motorů rozkresleny a popsány, nicméně se stále jedná pouze o statických model – obrázek. Nutno uznat, že tvorba modelů simulující spalovací motor je v programu GeoGebra již náročnější, nicméně není nemožná. Pokud opět využijeme sdílených výukových materiálů, najdeme celou řadu použitelných modelů. Díky nástroji *animace* pak můžeme „motor“ nechat běžet a popisovat žákům jednotlivé fáze (obrázek 6).



Obrázek 6 Dynamický model klasického spalovacího (vlevo) a Wankelova motoru (vpravo) (zdroj [5], [12])

Obdobně lze nalézt/vytvořit modely pro další pasáže fyzikálního učiva. Výhodou je, že nemusíme zůstat pouze u rýsování jednotlivých objektů, ale lze na náčrtu vložit i vlastní fotku či obrázek vytvořený v jiném softwaru. S těmito obrázky pak můžeme dále pracovat a výsledný model se stává ještě názornějším.

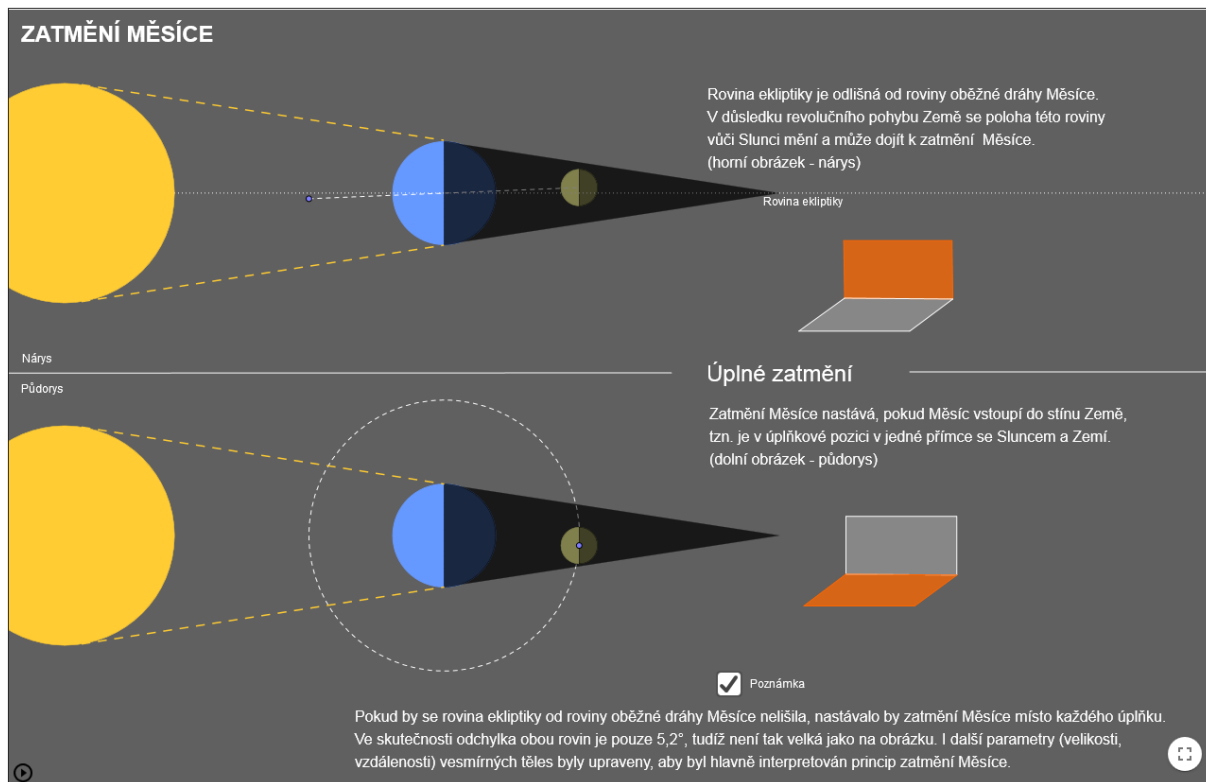
2.3 GeoGebra v hodinách zeměpisu – přírodní obraz země a kartografie

Geografie představuje komplexní vědu, která se svým zaměřením pohybuje na rozhraní přírodních, společenských a technických věd. Zatímco fyzická geografie se věnuje právě krajině a přírodním složkám planety Země, humánní (socioekonomická) geografie se věnuje otázkám týkajících se obyvatelstva, sídel nebo ekonomiky. Školská geografie je obvykle označována jako *zeměpis* a jedná se o běžně vyučovaný předmět na základních školách. [1]

Zeměpis je zařazen do výuky od 6. ročníku základní školy, ve kterém se obvykle probírá učivo *Přírodní obraz Země*. Žáci se seznamují s vesmírem a přírodními jevy jako jsou například zaměření Slunce/Měsíce nebo slapové jevy. Některé pasáže učiva tak mohou být pro žáky značně abstraktní, a to i přes fakt, že dnešní školní atlasy obsahují řadu ilustrací, které jsou doprovázeny textem. Opět se ovšem jedná pouze o statické modely – obrázky.

Obdobně jako v předcházející kapitole, i v rámci hodin zeměpisu lze využít program GeoGebra a je možné simulovat některé přírodní jevy. Pochopitelně, opět se jedná o náročnější práci při vytváření věcně správných a zároveň názorných dynamických modelů. Využijeme-li jako dříve databázi výukových materiálů pro program GeoGebra, narazíme na již dříve zmíněnou „knihu“ *GeoGebra ve výuce zeměpisu na ZŠ* (viz [3] a [4]). Tento materiál představuje ideální prostředek pro demonstraci jevů, které mohou být pro žáky těžko pochopitelné. V případě vlastní manipulace s konkrétními modely a změnami poloh jednotlivých prvků (např. planet) mohou žáci lépe pochopit

principy fungování jednotlivých jevů a může tak dojít k hlubšímu pochopení celé problematiky. Na obrázku 7 je uveden jeden z modelů, konkrétně model zatmění Měsíce. Žáci v něm mohou měnit polohu Měsíce vůči Zemi a Slunci. V místech, kdy dochází k zatmění, ať úplnému nebo částečnému, je žák na tento fakt upozorněn společně se stručným zdůvodněním jevu.

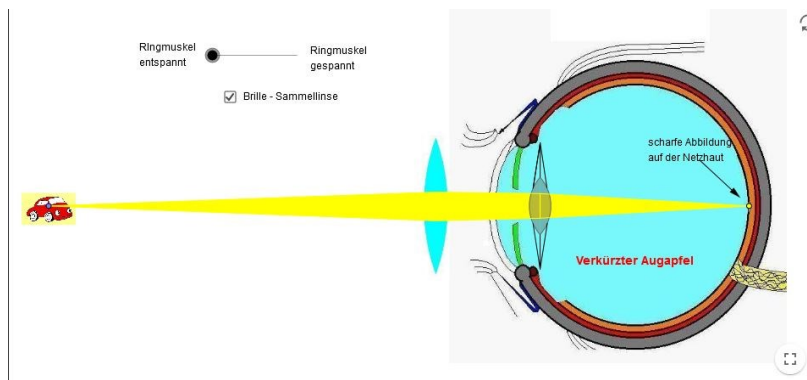


Obrázek 7 Dynamický model zatmění Měsíce (zdroj [4])

„Kniha“ samozřejmě nabízí více možností, a to nejen v rámci učiva *Přírodní obraz Země*, ale též obsahuje dynamické modely pro učivo týkající se kartografie a orientace v mapě.

2.4 Dalekozrakost v hodinách biologie

Poslední výukový materiál, který uvedeme, je využitelný ve vyučovacích hodinách biologie, případně fyziky v rámci učiva o optice. Obdobně jako v předchozích případech využívá dynamických nástrojů programu GeoGebra. Jedná se o zajímavý materiál, který je bohužel pouze v německém jazyce, nicméně princip je zřejmý a učitel může opět manipulaci s modelem doprovodit vlastním výkladem.



Obrázek 8 - Simulace korekce oční vady v programu GeoGebra (zdroj [7])

Počítačová simulace korekce oční vady (obrázek 8) využívá posuvníku, kde lze nastavit míru oční vady, zaškrtačací políčko slouží k nasazení/sundání brýlí. Žák vidí místo, kam dopadá obraz. V případě, že je odpovídající oční vadě přiřazena správná čočka, autíčko v levé části je vidět ostře a obraz dopadá přesně na sítnici. V opačném případě je autíčko rozostřené.

3 Závěr

Je zřejmé, že program dynamické geometrie GeoGebra může nalézt uplatnění i v rámci dalších vyučovaných předmětů na základních či středních školách, nejen v matematice. Mnohdy navíc záleží pouze na fantazii vyučujícího či tvůrce výukového materiálu, jak využije dynamických nástrojů programu a jaký konkrétní jev pomocí nich bude demonstrovat.

Výhodami programu GeoGebra je česká lokalizace i licence typu *open-source*, díky které mohou učitelé program ve výuce využívat bez dalších finančních nákladů na nákup softwaru. Mezi výhody lze počítat také multiplatformní rozšíření a možnost konstruovat geometrické figury online bez nutnosti software hned instalovat do počítače či jiného (mobilního) zařízení.

Databáze výukových materiálů pro program GeoGebra pak může být užitečným pomocníkem učitele při vytváření příprav do hodin matematiky či jiných technicky a přírodovědně orientovaných předmětů na základní škole. A to nejen z hlediska značné úspory času, který by musel věnovat vytváření vlastních dynamických modelů, ale i z hlediska inspirace pro (začínajícího) učitele.

Použitá literatura

1. KARAS, P. a L. HANÁK. *Příprava na státní maturitu: zeměpis*. 3. vydání. Praha: Fragment, 2018. ISBN 978-80-253-3768-4.
2. NEUMAJER, O. *BYOD – přineste si vlastní počítačové zařízení do školy*. Praha: Wolters Kluwer ČR a. s., 2016, roč. 13, č. 12, s. 20-22. ISSN 1214-8679.
3. PÁTEK, J. *GeoGebra ve výuce zeměpisu na ZŠ*. České Budějovice, 2014. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta.
4. PÁTEK, J. *GeoGebra ve výuce zeměpisu na ZŠ*. [online]. [cit. 27. 8. 2019]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/m/xXeXssy4>
5. PEDONE, M. *Motore a scoppio*. [online]. [cit. 27. 8. 2019]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/m/QE9SBxBt>
6. PECH, P.; ČINČUROVÁ, L.; GÜNZEL, M. et al. *Badatelsky orientovaná výuka matematiky a informatiky s podporou technologií*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2015. ISBN 978-80-7394-531-2.
7. SCHNEIDER, M. *Weitsichtigkeit des Auges*. [online]. [cit. 27. 8. 2019]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/m/fPbPexA8>
8. TYR, D. *Pythagorova věta*. [online]. [cit. 27. 8. 2019]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/m/vSJJxeZm>
9. VANÍČEK, J. *Počítačové kognitivní technologie ve výuce geometrie*. Praha: Univerzita Karlova, 2009. 212 s. ISBN 978-80-7290-394-8.
10. VINKLER, M. *M - Pythagorova věta, Eukleidovy věty*. [online]. [cit. 27. 8. 2019]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/m/PWzD4WKR>

11. VORÁČKOVÁ, Š. *Sít' krychle*. [online]. [cit. 27. 8. 2019]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/m/fjyqdgcg>
12. VYSLOUŽIL, T. *Wankelův motor*. [online]. [cit. 27. 8. 2019]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/m/HXF9mRVf>

Kontaktní údaje

Mgr. Jan Frank
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
E-mail: frankjan@kvd.zcu.cz

PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 14 Plzeň
E-mail: honzikl@kmt.zcu.cz

KREATIVNÍ APLIKACE VE VÝUCE PŘÍRODOPISU

CREATIVE APPS IN NATURAL HISTORY LESSONS

Lenka Benediktová

Abstrakt

Mobilní technologie se stávají běžnou součástí základních škol. Děti mohou ve výuce využívat mobilní telefony i tablety. Důležitou součástí těchto technologií je však jejich softwarové vybavení. V tomto článku si představíme 2 aplikace, které mohou žáci využívat pro vytváření vlastních prací a pomůcek do výuky přírodopisu. Trendem dnešní doby je aktivizovat žáka ve výuce, poskytnout mu prostor pro kreativitu a vytváření vlastních materiálů. Níže představené aplikace toto splňují.

Klíčová slova: *mobilní technologie, přírodopis, tablet, vzdělávací aplikace, kreativita.*

Abstract

Mobile technologies are becoming a common part of every lesson in elementary schools. Children can work with phones and even tablets. An important part of these technologies is of course the software. In this article we will introduce 2 apps, which can be used by the children to create their own content in natural history lessons. The trend of these times is to make the children active in lessons, to provide him or her with space for creativity and opportunity to make their own materials. All of the below mentioned apps meet these requirements.

Key words: *mobile technologies, natural history, tablets, educational applications, creativity.*

1 Úvod

Aktivní žák, učitel v roli poradce. Toto je spojení, se kterým se dnes v pedagogice setkáváme stále častěji. V moderní výuce můžeme pozorovat odklon od tradičních, tzv. deduktivních metod výuky. V tomto modelu byl žák pouze přijímačem informací, které mu učitel předkládal, jeho aktivizace a zapojení bylo minimální. Mezi takové scénáře můžeme zařadit např. frontální nebo přímou výuku [1]. Trendem dnešní doby je výuka založená na induktivním přístupu, tedy výuka, která vyžaduje zapojení, aktivizaci a vlastní práci žáka. Do tohoto typu výuky patří např. badatelsky orientovaná výuka (můžeme se setkat se zkratkou BOV), projektová výuka nebo problémová výuka [2], [3], [4]. Hlubší pochopení učiva při induktivním přístupu ve vzdělávání dokazují také některé zahraniční studie [5]. Vzdělávací systém byl dříve zaměřen zejména na vědomostní stránku, tedy banku informací, které si dítě zapamatuje [7]. Nyní je důraz kladen i na další aspekty vzdělávání, např. tedy na tvořivost (kreativitu). Důvodů, proč zařadit kreativitu do výuky je hned několik. Jde zejména o výchovu dítěte pro život v budoucnosti, kde se od něj bude očekávat schopnost samostatně přemýšlet a vytvářet metody řešení problémů. Toto budou schopnosti, které bude požadovat zaměstnavatel, které bude požadovat trh práce. Tvořivost také přispívá k seberealizaci, člověk v ní může najít smysl života i štěstí [8]. Principem kreativity je spojování prvků předcházející zkušenosti s novými informacemi, což s sebou může nést i prvky nejistoty a omylu. Výsledkem je nejen nový produkt, ale také zkušenost, která člověka ovlivňuje v dalším jednání [9].

V našem článku se zaměříme na představení dvou aplikací pro mobilní zařízení, které umožňují žákům tvořit a kreativně přemýšlet. U každé aplikace bude popsáno modelové zapojení do výuky přírodopisu. Vybrané aplikace byly totiž testovány v rámci projektu Didaktika – Člověk a příroda A, který se zabývá překonáním kritických míst výuky přírodopisu v 6. ročníku základní školy [10].

2 Kreativní aplikace

Úspěch tabletů nespočívá v aplikacích. Tuto myšlenku nese podobně nazvaný článek Ondřeje Neumajera [11]. Prostor pro kreativitu, tvoření a objevování přináší i bez speciálních vzdělávacích aplikací, neboť v sobě ukrývají mnoho senzorů, fotoaparát, diktafon, GPS apod. S vhodným softwarovým vybavením lze však tablety povýšit na nástroje, které se v dětských rukách mění doslova na multifunkční zařízení a umožňují vytvářet koláže, videoklipy, interaktivní knihy, pojmové mapy atd. Námi vybrané aplikace nejsou určeny primárně pro vzdělávání, ale dají se v něm úspěšně využít.

2.1 Padlet

Padlet je vlastně interaktivní nástěnka. Aplikace není určena výhradně pro školství, ale také pro firmy a pracovní kolektivy. Výhodou Padletu je, že není závislý na operačním systému. Funguje v libovolném internetovém prohlížeči, k dispozici jsou také aplikace pro iOS i Android. Základní registrace je bezplatná a lze ji provést pomocí účtu Google či pomocí libovolného e-mailu. Zdarma může mít každý učitel na svém účtu tři nástěnky, které spravuje. V případě, že to nestačí, lze dokoupit plnou verzi aplikace za 8,25 \$ měsíčně. Žák pro přístup k nástěnce žádnou registraci nepotřebuje.



Obrázek 1 - Ikona aplikace Padlet. Zdroj: vlastní.

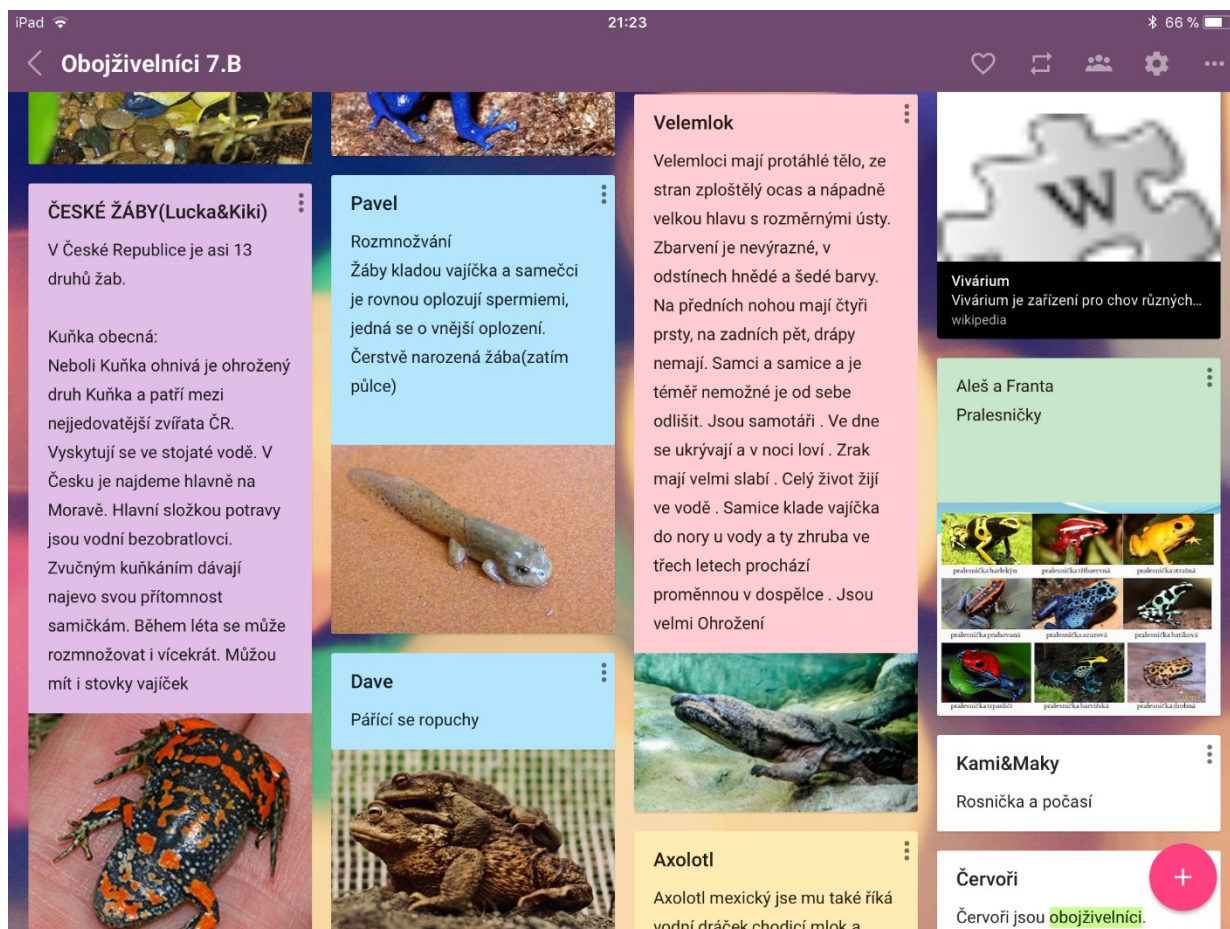
Nyní se zaměříme na ovládání aplikace. Jak již bylo zmíněno, registrace do aplikace může proběhnout např. pomocí Googlu účtu. Následně se uživateli otevře bezplatná verze nástroje Padlet, tedy jeho prostor pro tvorbu až tří nástěnek. Pomocí růžového tlačítka Vytvořit Padlet lze nástěnku snadno založit. Uživatel má na výběr z osmi typů uspořádání příspěvků (mřížka, pod sebou, timeline apod.). Samotná nástěnka se upravuje pomocí ozubeného kolečka v pravém horním rohu aplikace. V menu lze nastavit barvu nebo vzhled pozadí, název a popis nástěnky či font. Vedle ozubeného kolečka najdeme velmi důležité tlačítko Sdílet, které nabízí několik způsobů, jak poskytnout přístup na nástěnku ostatním uživatelům, v našem případě žákům. Lze využít například klasického odkazu, QR kódu nebo sdílení přes facebook. Dále v tomto menu nalezneme možnost nastavit práva pro přispěvatele (žáky). Standardně je zvolena možnost Mohu psát, což znamená, že žáci mohou přidávat své příspěvky a upravovat je, nemohou však zasahovat do příspěvků jiných uživatelů. Další důležitou funkcí, kterou zde nalezneme je možnost exportu nástěnky ve formátu *.pdf, *.jpg či

*.csv nebo klasický tisk. Toto je důležité zejména pokud si chceme nástěnku uložit k pozdějšímu nahlédnutí a nechceme přitom blokovat místo pro další nástěnky. Je však nutné si uvědomit, že po exportu nástěnka ztratí své interaktivní funkce.

Jednotlivé příspěvky se na nástěnku přidávají pomocí kulatého tlačítka „+“ v pravém dolním rohu aplikace. Do každého příspěvku („lístečku“) lze přidat název a text, obrázek, odkaz apod. Lze také změnit barvu lístečku pro lepší orientaci. Příspěvek je možné snadno odstranit pomocí ikonky popelnice.

Aplikace má velmi intuitivní ovládání, které si žáci snadno osvojí. Při práci s dotykovými technologiemi může učitel promítnout na tabuli příslušný QR kód a žáci velmi rychle získají přístup do nástěnky. Dále je již jen na učiteli, jaké úkoly svým žákům zadá.

Jako příklad uveďme situaci, kdy učitel zadá jednotlivým žákům nebo dvojicím téma z určitého okruhu učiva (např. obojživelníci). Každá dvojice tedy pomocí tabletů vyhledává informace, obrázky, videa a zajímavé odkazy ke svému tématu. Při práci s aplikací Padlet je tedy nutné připojení k internetu. Když každá dvojice vloží na nástěnku svůj příspěvek, může učitel zobrazit nástěnku na tabuli a započít diskuzi nad probíraným tématem. Z úkolu je patrné, že jde o kombinaci práce s daty, práce v týmu a kreativní výuky.



Obrázek 2 - Koláž na téma Obojživelníci, jejímž autorem jsou žáci 7. ročníků ZŠ. Zdroj: vlastní.

2.2 PicCollage

Jak již název napovídá, PicCollage je aplikace, která umožňuje vytvářet obrázkové koláže. Podobně jako v případě Padletu tedy nejde o primárně vzdělávací aplikaci, ovšem o jejím využití ve vzdělávacím procesu není pochyb. Aplikace je dostupná zdarma, a to jak pro mobilní zařízení s operačním systémem Android, tak také pro ty s iOS a Windows. Aplikaci je možné využívat taky na stolním počítači, ale při absenci dotykového ovládání ztrácí ovládání svoji lehkost.



Obrázek 3 - Ikona aplikace PicCollage. Zdroj: vlastní.

Po nainstalování této bezplatné aplikace není potřeba žádná registrace a je možné ihned začít tvořit. Aplikace je plně přizpůsobena dotykovému ovládání, jak již bylo nastíněno. Po jejím spuštění si autor vybere fotky, které chce do koláže vložit a ty se buď libovolně rozmístí po pracovní ploše, nebo mohou být na přání autora vloženy do některé z připravených šablon. Volné rozmístění fotografií umožňuje více dalších úprav, více prostoru pro tvořivost žáka. Pomocí dotyku se dají fotky jednoduše zvětšovat či zmenšovat, přemisťovat či natáčet. Do koláže lze vložit text, a to buď přes textové pole, např. v bublině, nebo přímo jako ručně psaná anotace. Možná je také úprava pozadí, vkládání obrázků z internetu či animací, které rozhýbou fotografie na koláži. Hotovou koláž lze uložit do zařízení či rovnou sdílet pomocí sociálních sítí. Samozřejmě je počítat s faktem, že po uložení do některého ze statických formátů (*.pdf, *.jpg) přijde koláž o pohyblivé efekty. Počet uložených koláží není aplikací nijak omezen. PicCollage nabízí také placenou verzi, která má větší galerii doprovodných samolepek a stylů pozadí, pro vzdělávací účely však není nutné tuto verzi pořizovat. Pro své jednoduché ovládání lze aplikaci zapojit také do výuky na 1. stupni základní školy, např. do přírodovědy.

Možnosti zapojení do výuky přírodopisu se nabízejí téměř samy. Úkolem žáka může být např. vytvořit koláž o konkrétním zvířeti nebo skupině zvířat. Hotové koláže mohou žáci posílat na sdílení cloudový prostor či na určený e-mail. Nabízí se také propojení s předchozí představenou aplikací Padlet. Žáci mohou vytvořené koláže vkládat na lístečky Padletu.



Obrázek 4 - Realizace koláže v aplikaci PicCollage. Zdroj: vlastní.

3 Závěr

Zapojení mobilních technologií do výuky není dnes již žádnou novinkou. Školy nakupují technologie za pomoci různých dotací, rozmáhá se také model použití vlastních technologií žáků (BYOD). Je však důležité neplést si tablet se stolním počítačem a nesnažit se pouze přenést výukové programy z počítače na tablet. V tomto případě nemluvíme o inovaci. Tvořivý potenciál tabletu je plně využit, pokud ho žák využívá konstruktivně, zkoumá a vyhledává pomocí něj nové informace, které dokáže kriticky posoudit a dále vhodně zpracovat. Při své práci dokáže komunikovat s ostatními žáky, dokáže svůj výtvar prezentovat a sdílet [9]. K tomu je samozřejmě nutné kvalitní internetové připojení.

Výše představené aplikace a práce s nimi umožňují kombinaci kreativity a inovace, komunikace a spolupráce, kritického myšlení a řešení problémů a zapojují také technologické kompetence. Co mají vyjmenované aspekty společného? Jedná se o tzv. dovednosti pro 21. století (21st century skills) [10]. Z hlediska přírodopisu umožňují žákům samostatné bádání a poznávání živočichů a dalších částí přírody. A právě objevování svépomocí je velmi důležité pro pochopení podstatných informací. RVP pro ZŠ je přeplněné požadavky na vědomosti a encyklopedické znalosti, které učitel nemá šanci stihnout s žáky probrat, jak vyplynulo z výzkumu projektu Didaktika – Člověka a příroda A, kde probíhal rozhovor s učiteli přírodopisu. Mnozí uváděli svá přání o snížení obsahu encyklopedických znalostí a naopak o zvýšení časové dotace pro vlastní bádání a tvorbu žáků. Snaha o nastolené induktivního přístupu je tedy patrná i v českých základních školách [11].

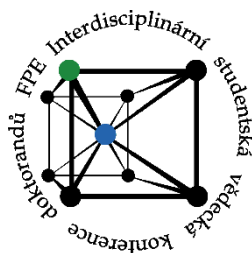
Použitá literatura

1. PASCH, M. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Praha: Portal, 1998. ISBN 80-7367-054-2.

2. PAPÁČEK, M. *Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice*. 145–162. In Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. – Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta, České Budějovice, 2010a.
3. PAPÁČEK, M. *Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?* – Scientia in Educatione 1(1): 33–49. 2010b. ISSN 1804-7106.
4. ROKOS, L. *Hodnocení badatelsky orientované výuky biologie*. – MS, Disertační práce. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 2017. 38 s.
5. SHEMWELL, J. T., CHASE, C.C. & SCHWARTZ, D. L. Seeking the general explanation: A test of inductive activities for learning and transfer. – *Journal of Research in Science Teaching*, 2015. 52: 58–83.
6. ZELINA, M. & ZELINOVÁ, M. *Rozvoj tvorivosti dětí a mládeže*. In: Rodina a škola. Bratislava: Slov. pedagog. nakl., 1990, 37(7), s. 26.
7. HLAVSA, J. *Psychologické metody výchovy k tvořivosti*. Praha: SPN, 1986. ISBN: 1452686.
8. VÁGNEROVÁ, P., BENEDIKTOVÁ, L., KOUT, J. *Kritická místa ve výuce přírodopisu na ZŠ*. Arnica 8, 1, 56–62. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, 2018. ISSN 1804-8366.
9. NEUMAJER, O. Úspěch počítačových tabletů nespočívá v aplikacích. Řízení školy. Praha: Wolters Kluwer ČR a. s., 2013, roč. 10, č. 11, s. 19-21. ISSN 1214-8679.
10. ANDERSON, R. E. Implications of the Information and Knowledge Society for Education. In: VOOGT, J., KNEZEK, G. *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. 2. sv. New York: Springer Science+BusinessMedia, LLC, 2008. s. 5-22.
11. VÁGNEROVÁ, P., BENEDIKTOVÁ, L., KOUT, J. Kritická místa ve výuce přírodopisu – jejich identifikace a příčiny. *Arnica* 9, 1, 39–50. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, 2019. ISSN 1804-8366.

Kontaktní údaje

Mgr. Lenka Benediktová
 Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
 Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
 E-mail: bendi@kvd.zcu.cz



ISVK FPE 2019

Editoři: Mgr. Lenka Benediktová & Mgr. Jan Baťko

Jazyková redakce: Mgr. Lenka Benediktová

Grafický návrh přebalu: Mgr. Lenka Benediktová & Mgr. Jan Baťko

Vydala:

Západočeská univerzita v Plzni

P. O. Box 314, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň

1. vydání, 35 stran

Plzeň 2019

ISBN 978-80-261-0888-7

© Západočeská univerzita v Plzni